LES

Vaisseaux Lymphatiques

DU CŒUR

CHEZ L'HOMME ET CHEZ QUELQUES MAMMIFÈRES

Illustré par 108 figures originales et 46 autres gravures
toutes comprises dans le texte

PAR

Otto C. AAGAARD

ANCIEN CHEF DE CLINIQUE CHIRURGICALE
A LA FACULTÉ DE COPENHAGUE

LEVIN & MUNKSGAARD, Editeurs
28, Aaboulevard
COPENHAGUE

LIBRAIRIE VÉTEAU
66, boulevard St-Germain
PARIS (V°)

MCMXXIV

Les Vaisseaux Lymphatiques du Cœur

LES

Vaisseaux Lymphatiques

DU CŒUR

CHEZ L'HOMME ET CHEZ QUELQUES MAMMIFÈRES

Illustré par 108 figures originales et 46 autres gravures

toutes comprises dans le texte

PAR

Otto C. AAGAARD

ANCIEN CHEF DE CLINIQUE CHIRURGICALE

A LA FACULTÉ DE COPENHAGUE

LEVIN & MUNKSGAARD, Editeurs
28, Aaboulevard
COPENHAGUE

LIBRAIRIE VÉTEAU
66, boulevard St-Germain
PARIS (V°)

MCMXXIV

Denne Afhandling er af det lægevidenskabelige Fakultet antagen til offentlig at forsvares for den medicinske Doktorgrad.

København, d. 8 Febr. 1924.

S. A. Gammeltoft,
f. T. Dekanus.

A LA MÉMOIRE

DE MON AMI ET ANCIEN COLLABORATEUR,

DU MÉDECIN ET DU SAVANT

HANS CHRISTIAN HALL

(23 Décembre 1884 — 19 Mars 1922)

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/vaisseauxlymphat0000otto

Table des Matières

Préface 1
Introduction (Technique et Matériel) 3

CHAPITRE I

Les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde des ventricules.

1. — Découverte par Olaus Rudbeck des vaisseaux lymphatiques du cœur chez le chien 9

2. — Fondation par Thomas Bartholin de la technique de l'injection directe des vaisseaux lymphatiques . . . 24

3. — Développement par Steno, en collaboration avec Swammerdam, de la technique de l'injection directe des vaisseaux lymphatiques. — Découverte par Caspar Bartholin d'une nouvelle méthode pour la représentation de vaisseaux lymphatiques des organes . . . 36

4. — Nuck injecte au mercure les vaisseaux lymphatiques du cœur, les décrit et les dessine. 48

5. — Observations diverses sur les vaisseaux lymphatiques du cœur dans la période après Nuck. 61

6. — Description des vaisseaux lymphatiques du cœur par Hunter-Cruikshank et Mascagni 67

7. — Fondation par Fohmann de la technique de l'injection indirecte des vaisseaux lymphatiques du cœur et de l'étude des réseaux de capillaires lymphatiques . . 89

8. — Teichmann et v. Recklinghausen démontrent que les capillaires lymphatiques ont partout une paroi. Bizzozero et Salvioli font la description du réseau lymphatique de l'épicarde chez l'homme 104

9. — Description par Sappey du réseau lymphatique superficiel du cœur 119

10. — Etude d'anatomie comparée par Rainer des troncs efférents et sa découverte des ganglions lymphatiques épicardiques chez l'homme. 126

11. — Fondation et évolution des vaisseaux lymphatiques du cœur chez le fœtus 144

12. — Remplissage des vaisseaux lymphatiques à la surface du cœur uniquement au moyen d'injections à travers les vaisseaux sanguins 155

13. — Rapports des vaisseaux lymphatiques avec les amas adipeux sous-épicardiques et avec l'épicarde recouvrant ceux-ci 171

14. — Recherches supplémentaires sur les réseaux lymphatiques de l'épicarde des ventricules chez l'homme et chez les animaux 191

A). — Les réseaux lymphatiques de l'épicarde du cœur humain 194

B). — Les réseaux lymphatiques de l'épicarde des cœurs d'animaux 228

C). — Les réseaux lymphatiques de l'épicarde sur les gros troncs artériels 256

CHAPITRE II

Les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde des ventricules.

1. — Cruikshank estime que les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde proviennent du myocarde. Sappey essaye de prouver ceci par l'injection au mercure 265

2. — Commencement de la querelle ayant pour sujet la question de savoir si le cœur est une « éponge lymphatique » ou s'il existe des vaisseaux lymphatiques pourvus de parois dans le myocarde. Les recherches de Salvioli 270

3. — Partisans et adversaires de la théorie selon laquelle le cœur est considéré comme une « éponge lymphatique » 280

4. — Nyström essaie de concilier les opinions divergentes . 283

5. — Les recherches de Bock sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde 289

6. — Recherches supplémentaires sur les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde des ventricules chez les animaux et chez l'homme 297

A). — Les réseaux lymphatiques dans le myocarde des cœurs d'animaux 303

B). — Les réseaux lymphatiques dans le myocarde du cœur humain 330

CHAPITRE III

Les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des ventricules

1. — Les injections au mercure de Lauth dans l'endocarde du cheval. Eberth et Belajeff démontrent l'existence de réseaux lymphatiques dans l'endocarde du veau, ainsi que la possibilité de confondre ceux-ci avec des réseaux de Purkinje injectés 339

2. — La confusion par Sappey des réseaux de Purkinje injectés au mercure avec les réseaux lymphatiques 358

3. — Les plus récentes recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde 374

4. — Recherches supplémentaires sur les réseaux lymphatiques dans l'endocarde ventriculaire chez les animaux et chez l'homme 384

A) — Les réseaux lymphatiques dans l'endocarde des ventricules chez les animaux 387

B) — Les réseaux lymphatiques dans l'endocarde des ventricules chez l'homme. 422

5. — Les vaisseaux lymphatiques dans les cordages tendineux et dans les valvules. 427

CHAPITRE IV

Les vaisseaux lymphatiques dans les parois des oreillettes

A) — Les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des oreillettes 445

B). — Les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde des oreillettes 449

C). — Les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde des oreillettes 450

D). — Sur l'existence de vaisseaux lymphatiques à la tunique interne des vaisseaux sanguins 459

Bibliographie 465

PRÉFACE

Dans deux ouvrages précédents, je me suis trouvé en présence du problème des vaisseaux lymphatiques du cœur, la première fois au cours de mes recherches sur les vaisseaux lymphatiques des muscles striés, la seconde fois au cours des recherches que je fis en collaboration avec mon ami décédé H. C. Hall sur le soi-disant « conducting-system » du cœur.

Pendant l'un et l'autre de ces travaux, j'eus l'occasion de constater que nos connaissances des vaisseaux lymphatiques du cœur étaient assez défectueuses et aussi que celles-ci étaient dues, la plupart du temps, à des interprétations erronées d'observations faites sur le cœur des animaux ; j'ai donc examiné et vérifié, au cours des années, les ouvrages déjà existants et j'ai fait en même temps de nombreuses recherches me permettant d'établir une étude d'anatomie comparée des vaisseaux lymphatiques de l'épicarde, du myocarde et de l'endocarde du cœur. Pour des raisons historiques, j'ai dû maintenir cet ordre en ce qui concerne les ventricules, tandis que l'ordre inverse, en considération de la marche des vaisseaux lymphatiques, aurait été le plus naturel.

Afin que mon travail puisse rendre le maximum de services à celui qui y chercherait des éclaircissements sur ces questions, je lui ai donné la forme d'une monographie, accompagnée d'une étude aussi approfondie que possible des textes originaux ainsi que d'un compte rendu aussi complet que possible des résultats obtenus par les savants qui se sont occupés précédemment de la question, et des vérifications que j'ai faites de ces résultats.

Au cours des différentes époques de l'anatomie, les vaisseaux lymphatiques du cœur ont fait l'objet des re-

cherches de plusieurs des plus célèbres explorateurs de ce domaine. Ceux-ci ayant simultanément émis différentes théories sur l'origine du système lymphatique dans les tissus, j'ai pu donner un aperçu succinct sur cette question si intéressante à beaucoup de points de vue, de même que j'ai pu donner quelques indications sur les débuts et l'évolution du procédé dans l'art des injections des vaisseaux lymphatiques.

Les recherches sur le cœur humain et sur les cœurs d'animaux qui ont servi de base à mon travail, ont été exécutées, au début, au musée d'anatomie normale de l'Université de Copenhague où j'avais l'emploi de prosecteur chez M. Fr. C. C. Hansen, et ensuite pendant mon stage, en qualité d'assistant et chef de clinique, à la clinique chirurgicale de l'Université de Copenhague, à « Rigshospitalet » (Hôpital du Royaume), section C, dirigée par M. Th. Rovsing.

Je présente à ces deux docteurs, mes anciens maîtres, mes remerciements les plus chaleureux pour l'appui et l'intérêt qu'ils m'ont toujours témoignés ainsi que pour les conditions favorables sous lesquelles j'ai pu travailler grâce à eux dans les laboratoires de l'Université.

Je remercie également M. J. Fibiger de m'avoir facilité ma tâche en m'autorisant à exécuter mes travaux photographiques à l'Institut anatomo-pathologique de l'Université de Copenhague, et d'avoir mis à ma disposition les cœurs de la salle d'autopsie de cette institution.

Dans mes recherches microscopiques, je me suis servi du microscope qui m'avait été octroyé précédemment par le fond Carlsberg.

Copenhague, août 1922.

OTTO C. AAGAARD.

Je suis très reconnaissant à Madame Elna Cornet, de Paris, qui a fait la traduction de mon traité et à M. le professeur A. Latarjet, de Lyon, qui m'a aidé de plusieurs façons dans la rédaction de l'édition française. Je leur témoigne ici mon affectueux dévouement.

P. T. Paris, Mai 1923.

O. C. AA.

INTRODUCTION

Technique et Matériel

L'histoire de l'anatomie des vaisseaux lymphatiques démontre que la seule méthode permettant d'exposer dans tous les détails ces vaisseaux et leurs réseaux d'origine est la méthode des injections. Ce n'est que lorsque les réseaux lymphatiques ont été injectés que l'on peut se faire une idée de leur répartition dans les tissus et qu'il est possible de les y examiner au moyen des méthodes histologiques habituelles et du microscope. Celui-ci est absolument indispensable : certes, par la dissection ordinaire seule et par l'examen à la loupe des vaisseaux lymphatiques, on arrive à déterminer le chemin des plus grands vaisseaux jusqu'à leurs ganglions, mais on ne peut obtenir qu'une évaluation grossière, comme le démontre d'ailleurs l'histoire, souvent erronée, de la spécificité des réseaux lymphatiques et de leur distribution dans les organes. Il est donc nécessaire de disposer d'une masse à injection qui, tout en remplissant facilement les capillaires lymphatiques les plus fins, permette également d'effectuer une analyse microscopique complète. La masse à injection se prêtant toujours le mieux à cette fin est, à mon avis, l'émulsion du bleu de Prusse dans la térébenthine et dans l'éther, indiquée par Gerota.

Dans mon premier ouvrage (Aagaard 2, p. 531-540) on trouvera les remarques générales sur la technique des injections lymphatiques ainsi que sur l'application de la méthode de Gerota dans les injections fines ; on y trouvera également l'indication des principaux textes concernant

cette question. Les quelques considérations spéciales d'ordre technique qui se font valoir pour les injections des vaisseaux lymphatiques du cœur se trouvent mentionnées à la suite de la description des différentes parties de ceux-ci.

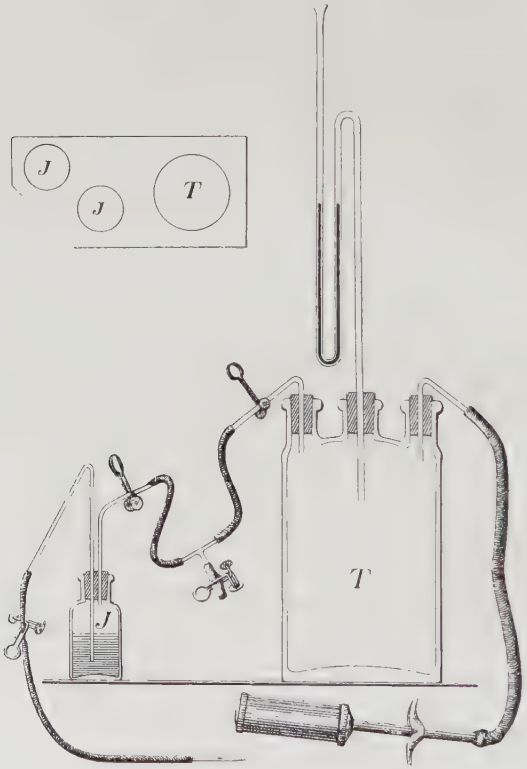


Fig. 1. — Aagaard. Appareil à pression constante pour injection des vaisseaux lymphatiques. L'appareil réduit à 1/6 de la grandeur naturelle. Le plan en 1/12.

Dans le même ouvrage on trouvera également la description détaillée et le mode d'emploi de l'appareil à pression constante, dont je préfère encore toujours me servir et auquel j'ai trouvé utile d'apporter, ainsi que le montre la figure, deux modifications seulement : entre la bouteille à pression *T* et la bouteille à masse d'injection *J*, j'ai intercalé un tuyau en *T* sur lequel est fixé un tuyau en caoutchouc muni d'une pince permettant le réglage rapide

en sens du haut en bas de la pression. Comme pompe foulante, j'emploie maintenant une petite pompe à tension automatique que l'on peut faire fonctionner d'une seule main.

Dans le cours des âges, les appareils à injections lymphatiques ont subi de nombreuses modifications : chaque savant pour ainsi dire, parmi tous ceux qui se sont adonnés à cet art particulièrement difficile, est arrivé, par ses essais, à se créer l'outillage le plus apte à lui assurer le meilleur résultat. Cet outillage se divise en deux groupes principaux : les appareils à pression et les seringues à injection de différents modèles.

J'ai également utilisé ces dernières et j'ai souvent obtenu, dans certains endroits, avec une simple seringue hypodermique et une canule fine en acier, d'aussi bons résultats qu'avec l'emploi de l'appareil à pression et les canules en verre très fines. Cependant, je considère néanmoins que l'outillage le plus applicable aux injections lymphatiques de n'importe quel territoire, est l'appareil à pression. En effet, celui-ci possède deux grands avantages : pouvoir injecter des masses différentes d'injections, et pouvoir utiliser quand il s'agit d'injection de longue durée à faible pression. Cette condition permet seule d'obtenir à certains endroits de bons résultats.

Pour mes recherches, je me suis servi de cœurs humains et de cœurs d'animaux au nombre total de 200, dont 50 cœurs humains, 55 cœurs de mouton, 23 de bœuf, 18 de chien, 15 de cobaye, 9 de chevreuil, 8 de porc, 5 de cheval, 5 de chat, 4 de chèvre, 4 de lapin et 4 de hérisson.

La plupart de ces cœurs ont été utilisés pour l'étude seule des vaisseaux lymphatiques ; un nombre plus restreint a reçu une injection préalable des vaisseaux sanguins et quelques-uns, enfin, ont servi à vérifier les plus anciennes méthodes qui recouraient, pour démontrer les vaisseaux lymphatiques, à des moyens stasiques tels que les ligatures, la macération, etc. Ces procédés seront mentionnés dans la suite.

Immédiatement après les injections, afin de neutraliser l'alcalinité des tissus, et pour éviter que celle-ci fasse pâlir peu à peu ou fasse disparaître tout à fait la teinte

bleue dans les vaisseaux lymphatiques, le matériel est fixé, en général, dans une solution d'eau de 4 à 10 % de formaline additionnée d'un peu d'acide acétique ; la couleur n'est pas non plus très durable si l'on n'a pas soin de rincer énergiquement les préparations dans plusieurs bains consécutifs d'alcool pur et si l'on ne se sert pas, pour l'éclaircissement, de xylol absolument pur ; ce produit ayant été très difficile à obtenir depuis quelques années, il est probable qu'un grand nombre de préparations que j'ai faites pendant ces dernières années se montrent moins durables que celles des années précédentes.

Le montage des pièces injectées en résine Damar, d'une certaine grosseur et parfois d'une certaine épaisseur, se fait plus facilement en laissant celles-ci plongées dans une solution faible de résine Damar dans du xylol, laquelle est ensuite réduite graduellement jusqu'à une consistance assez épaisse ; ensuite on les monte et on les couvre de plaques de mica très fines ; celles-ci permettent mieux que le verre de faire disparaître, en appuyant, les petites bulles d'air gênantes apparaissant parfois à la surface des préparations.

Afin d'éclaircir le sujet d'une manière aussi complète que possible, j'ai reproduit, à côté des figures donnant le résultat obtenu par un certain nombre d'autres auteurs, les parties les plus importantes de mes propres préparations ; au début, je traçai celles-ci comme cela se fait généralement, au moyen du microscope et de la chambre claire, mais, en raison des grandes superficies dont il s'agissait, je dus bientôt commencer à microphotographier les préparations ; ce procédé permet, mieux que le dessin fait à la main, la reproduction, avec les faibles agrandissements qui sont exigés, de grandes portions des réseaux lymphatiques.

Des raisons d'économie m'ont mis devant le choix de donner un petit nombre de reproductions en couleur de mes préparations ou un plus grand nombre en noir seulement ; j'ai préféré ceci à celà comme le plus convenable aux lecteurs initiés.

CHAPITRE I

Les Vaisseaux Lymphatiques dans l'Epicarde des Ventricules

I. — Découverte par Olaus Rudbeck des vaisseaux lymphatiques du cœur chez le chien.

Si l'on considère l'intérêt qu'ont attaché les anatomistes de toutes les époques à un organe tel que le cœur, et si l'on ajoute que celui-ci a été fréquemment, surtout depuis la démonstration par Harvey de la circulation, l'objet de recherches et de démonstrations dans les vivisections, l'on ne s'étonne plus d'apprendre que la connaissance des vaisseaux lymphatiques du cœur remonte jusqu'à l'époque même de la découverte du système lymphatique.

Parmi les auteurs qui sont le plus versés dans l'histoire de l'anatomie, la découverte de ces vaisseaux est, en général, attribuée à Olaus Rudbeck (1630-1702), un des trois savants qui découvrirent, à peu près simultanément, le système des vaisseaux lympthatiques.

Ainsi, Albertus v. Haller (1708-1777), célèbre pour l'universalité et l'étendue de son savoir, et qui a fait également des recherches sur le système des vaisseaux lymphatiques, auteur d'un ouvrage intitulé Elementa physiologiae, dont la lecture intéresse encore de nos jours, écrit, dans un passage consacré aux vaisseaux lymphatiques du cœur : (75, p. 385) « Primus Olaus Rudbeck ad ductum chyliferum (1) usque vasa aquosa deduxit... »

Paolo Mascagni (1752-1815), dans son fameux ouvrage sur le système des vaisseaux lymphatiques, attribue, lui aussi, à Olaus Rudbeck l'honneur d'avoir fait la découverte en question ; en effet, il écrit (149, p. 124), dans la note du tableau XXVI des vaisseaux lymphatiques du cœur : « A Rudbekio accepimus prima lymphaticorum cordis specimina. »

(1) Ductus chyliferus = ductus thoracicus. Conduit chylifère = conduit thoracique.

En recherchant, afin de les vérifier, ces données dans le traité classique de Rudbeck (196), sur sa découverte du système des vaisseaux lympthatiques, j'y ai trouvé mentionnée la découverte des vaisseaux lymphatiques du cœur et des glandes auxquelles ils aboutissent ; une reproduction de ces vaisseaux y est figurée avec la date de cette découverte et l'indication qu'elle fut faite sur le chien. Dans le chapitre VI : « Notans tempora quibus vasa glandularum serosa (1) inventa sunt », on lit : « Die autem 30 mensis (Octobris, anno millesimo sexcentesimo quinquagesimo primo) apertus canis thorax, reflexis ad dextrum pulmonibus una cum corde, glandulas duas, circa connexionem pulmonum et cordis mediante mediastino sitas, unum canalem, directa ductui chylifero sub corde immitentes, manifestavit. » — « Au trentième jour du même mois (octobre 1651), le thorax ouvert d'un chien, après que les poumons et le cœur eussent été courbés vers le côté droit, fit apparaître deux glandes, situées là où les poumons et le cœur sont reliés et d'où partait un canal vers le conduit chylifère, immédiatement derrière le cœur. »

La description détaillée des vaisseaux lymphatiques que ces ganglions reçoivent des organes du thorax suit dans le chapitre VII. De nomine substantia origine et chorum vasorum, et est ainsi formulée : Illi autem serosi ductus, qui cordis latus sinistrum occupant, rivulos pericardio (T. 2. F. 1. r.) éjusq'; pingvedini, et mediastino committunt (T. 2. F. 1. A. B. r.) inde glandularum parvularum auxiliô uniti, arteriam aortam traijcentes (T. 2. F. 1. s.) ramulô ductui chylifero inhiant. « Mais ces conduites remplies d'eau qui occupent le côté gauche du cœur réunissent les petites rivières du péricarde, de la graisse de celui-ci et du mediastin ; ensuite, une fois réunies au moyen de petits ganglions, elles franchissent l'aorte et plongent par une branche dans le conduit chylifère. »

(1) Les vasa serosa de Rudbeck = ce que Bartholin appelait vasa lymphatica seu aquosa. D'autres dénominations employées dans l'ancienne littérature sont : ductus aquosae, lymphae ; vasa valvulosa, diaphana, crystallina, lactea, chylosa, chylifera, absorbentia, pellucida ; venae aquosae, minorum generum, etc.

Tableau II du Nova exercitatio de Rudbeck. — De la Tabulæ secundæ dilucidatio, il est cité ici ce qui intéresse dans cet ordre d'idées : Fig. 1. *A.* Cor a sinistra parte ; *B. B.* Pulmones in dextrum reflexi ; *C. C.* Vena cava ; *I. I.* Arteria Aorta ; *r.* glandulæ cordis ; *ss.* harum glandularum vas serosum, quod sub corde ductui chylifero inseritur.

La figure 1 du tableau II à laquelle se rapporte la description ci-dessus, est reproduite ci-contre. En plus des vaisseaux lymphatiques et des ganglions dont il est question, cette figure représente pour la première fois de façon précise ce fait que les vaisseaux chylifères et les vaisseaux lymphatiques appartiennent au même système de vaisseaux ; tous sont indiqués comme aboutissant dans le canal thoracique.

Dans le texte cité, il est vrai, il n'est pas dit expressément que le dessin concerne un chien ; mais étant donné que Rudbeck — comme le faisaient ses contemporains — se servait, dans la grande majorité de ses recherches, du chien et que, dans sa description des ganglions du cœur, il dit nettement les avoir retrouvés chez le chien en même temps qu'il en refère au dessin, il me semble qu'il est permis de supposer que le dessin, quoique schématique, provient d'un chien.

La figure ci-contre, qui a été dessinée par Rudbeck lui-même, ainsi que l'atteste sa signature, est tirée de la deuxième édition par Hemsterhuis de la dissertation de Rudbeck (85) qui contenait, comme la première édition, en guise d'introduction, la fameuse lettre de défi à Thomas Bartholin, point de départ de l'âpre dispute concernant la priorité de la découverte des vaisseaux lymphatiques.

Dans les traits essentiels, la figure est conforme à celle qui se trouve dans l'édition originale de la « Nova exercitatio » et elles sont apparemment gravées toutes deux d'après le même modèle ; mais celui-ci présente beaucoup plus de détails et est bien mieux imprimé (1).

Sur la figure de l'exemplaire de la première édition de la Nova exercitatio que j'ai pu consulter, les affluents en question des « glandulae cordis » ne se distinguent pas aussi nettement, et en tout cas sur une étendue bien moins grande ; il est également difficile de distinguer si le dessin représente deux ou trois « glandulae cordis ».

Sur la figure reproduite ci-dessus, par contre, on voit distinctement trois ganglions qui reçoivent des affluents

(1) Sur les difficultés éprouvées par Rudbeck pour faire graver ses tableaux, voir Rudbeck : Insidiæ structæ, (197, p. 6).

nettement tracés tant de la surface du cœur que de celle des poumons.

Je reviendrai dans la suite à la raison probable pour laquelle Rudbeck a reproduit trois ganglions recevant des affluents nettement indiqués, tandis que le texte, dans toutes les éditions, n'en mentionne que deux.

Ainsi que nous l'avons vu ci-dessus, Rudbeck parle bien des « vaisseaux lymphatiques qui occupent le côté gauche du cœur », mais on pourrait peut-être interpréter la suite de ce passage en ce sens que ce ne serait pas les vaisseaux du cœur même qu'il aurait vus, mais ceux du péricarde pariétal et de la graisse de celui-ci, etc.

Si l'on examine la figure pour se rendre compte si les affluents des ganglions se trouvent situés sur le cœur même ou à l'extérieur du péricarde, il faut avouer qu'il est difficile, par ce dessin schématique, de déterminer si A, qui représente « Cor a sinistra parte » est un cœur avec ou sans le pericardium parietale. Sur la partie supérieure, près de l'embouchure de la vena cava superior, on remarque un renflement indiquant l'atrium droit, mais il n'existe pas de délimitation entre celui-ci et le ventricule, de même que l'on ne voit pas non plus ni l'artère pulmonaire, ni l'atrium gauche ; par contre, on relève sur le cœur même une séparation distincte entre une partie supérieure claire et une partie inférieure couverte de hachures accusant sur le devant une légère courbe du contour. Ces deux parties différemment tracées doivent probablement représenter les ventricules vus du côté gauche ; le sillon creusé entre elles, se dirigeant à peu près verticalement sur l'aorte, et dont la moitié postérieure contient le grand vaisseau lymphatique avec ses ramifications, serait par conséquent le sillon interventriculaire gauche.

D'ailleurs, en établissant une comparaison entre ce dessin et la figure de Rudbeck reproduite et décrite un peu plus loin (p. 23) accompagnée d'une description, il ne me paraît pas impossible de supposer que, si le cœur avait été dessiné entouré du péricarde, mention en aurait été faite dans les commentaires de la figure.

Par conséquent, selon moi, les raisons indiquées permettent de supposer que Rudbeck a vu réellement, qu'il

a décrit et reproduit des vaisseaux lymphatiques provenant du côté gauche du cœur même et situés dans le sillon interventriculaire gauche.

Cette supposition se trouve d'ailleurs confirmée dans un ouvrage plus récent de Rudbeck, de 1661 (198, p. 238) où il fait la nomenclature des organes dans lesquels, plus que n'a fait Th. Bartholin, il a trouvé des vaisseaux lymphatiques et parmi lesquels il nomme le cœur : « ...*secundo* vasa ejus serosa cordis, pulmonum... ».

En outre, lorsqu'il mentionne la provenance des vaisseaux lymphatiques, Rudbeck distingue expressément entre le cœur même et le pericardium ; il écrit, en effet (p. 242) : « haec autem vasa vel oriuntur in hepate, musculis abdominis... pericardio, & in corde..., quorum ampliorem descriptionem cum suis figuris videat benevolus lector in tractatu authoris Heidelbergae editio. » — « Mais ces vaisseaux prennent naissance tant dans le foie que dans les muscles abdominaux, dans le péricarde et dans le cœur... ; le lecteur trouvera la description détaillée et les figures s'y rapportant dans la dissertation de l'auteur, publiée à Heidelberg. » (: par Hemsterhuis 85).

Du reste, cette dernière dissertation de Rudbeck est très brève, occasionnée sans aucun doute par la controverse avec Bartholin et représentant le dernier mot de Rudbeck dans cette polémique ; le but de cet opuscule est, par conséquent, en même temps d'essayer de confirmer la priorité de Rudbeck et de publier quelques nouvelles observations sur les vaisseaux lymphatiques.

Avant d'aborder la description de la technique employée par Rudbeck pour démontrer l'existence des vaisseaux lymphatiques, j'indiquerai seulement que l'on trouve au chapitre IX de Nova exercitatio, les opinions de Rudbeck sur l'importance au point de vue pathologique des vaisseaux lymphatiques qu'il avait découverts.

Ces opinions se résument en ceci : l'embouteillage des vaisseaux lymphatiques occasionne l'hydropisie ; au sujet des vaisseaux lymphatiques du cœur, il dit ainsi : « Etiam

observatum est pericardium nimia aquâ oppletum, cordis motum prohibuisse, & tandem ipsum cor suffocasse ; quod si horum vasorum (T. 2. F. 1. r. s. s. s.) usus esset, serum istud e pericardio in thoracicas lacteas (1) duceret, constipatio illorum in causa esse posset. » — « Il a été remarqué aussi que, lorsque le pericardium était trop rempli d'eau, les mouvements du cœur pouvaient être entravés et ensuite le cœur même pouvait être suffoqué ; or, si ces vaisseaux étaient destinés à conduire cette eau du péricarde au conduit thoracique, l'embouteillage de ces vaisseaux pourrait être la raison de cela » (2).

Le chapitre suivant (Cap. X. De modo haec vasa serosa investigandi, de la Nova exercitatio), nous renseigne sur la technique employée par Rudbeck dans ses recherches sur les vaisseaux lymphatiques. Il commence ainsi : « Multa in sectionibus anatomicis perquisita difficillima esse fateor, inter quae hæc vasa non ultimum sibi vendicare locum videntur. Etenim, plerumquè nec obtusum subtilissimum stylum nec cultelli aciem, nec siphonem, nec aliud quidpiam instrumentum ferunt. » — « J'avoue que beaucoup de mes recherches faites par sections anatomiques sont très difficiles et parmi les plus difficiles, il semble qu'il y ait ces vaisseaux. En effet la plupart du temps, ils ne supportent pas, ni la sonde la plus émoussée, ni le tranchant du couteau, ni la seringue, ni aucun autre instrument. »

Suit la façon employée par Rudbeck pour rechercher les vaisseaux lymphatiques des chats, renards, moutons, chèvres, etc., soit vivants ou venant d'être tués. Le plus souvent il se servait de ligatures des vaisseaux sanguins comprenant également les vaisseaux lymphatiques et y provoquant la stase, les gonflant et les rendant ainsi apparents.

(1) Lactes thoracicæ = ductus thoracicus.

(2) Depuis l'époque de Rudbeck, et du reste déjà avant celle-ci, l'origine du liquide péricardial a été l'objet de nombreuses recherches et a donné naissance à plusieurs hypothèses dont les principales se trouvent chez les auteurs mentionnés dans ce qui suit ; il serait très intéressant de donner un aperçu du développement à travers les époques de cette question ; mais comme elle se rattache à beaucoup d'autres questions, elle nous mènerait trop loin dans cet ordre d'idées.

A la fin se trouve le passage concernant les recherches des vaisseaux lymphatiques dans le thorax : « Eodem negocio ea videre poteris vasa, quæ â pulmonum ac pericardii glandulis scaturiunt, dum modo cor atq' ; pulmones ad dextrum reflexeris : illic vero nullum certum pro ligatura locum assignare queo, si mox non apparuerint, solent tamen multoties sine illa cerni, quod etiam in reliquorum investigatione fieri solet ». « Par le même procédé, on peut voir les vaisseaux efférents des ganglions des poumons et du péricarde, aussitôt que l'on a replié le cœur et les poumons vers le côté droit ; mais je ne peux pas montrer d'endroit certain pour la ligature ; même si les vaisseaux n'apparaissent pas immédiatement, il peuvent, en général, se voir sans une telle ligature ; ceci est encore souvent possible en recherchant les autres vaisseaux lymphatiques. »

Les descriptions et le dessin de Rudbeck, ainsi que nous venons de le voir, se rapportant au chien, j'ai choisi, pour les vérifier, des chiens de différents âges et de différentes espèces, et j'ai suivi les indications qu'il donne sur la manière de procéder.

Sur des animaux fraîchement tués — en général par hémorragie — et placés sur le dos, j'ouvrais le thorax en amputant le sternum, et en même temps en sectionnant la plèvre ; les poumons s'effondrent alors à l'arrière des cavités plévrales tandis que le cœur tombe contre la colonne vertébrale.

Si l'on ramène alors vers la cavité plévrale droite, ainsi que le montre le dessin de Rudbeck, le cœur et les lobes gauches sous le cœur, il se présente un champ d'observation se composant du côté gauche du médiastin supérieur et postérieur, revêtu de la plèvre ainsi que la partie postérieure du hile pulmonaire gauche avec la partie gauche de la base du cœur.

En arrière, on découvre dans le médiastin postérieur, l'aorte descendante et, chez les animaux maigres, en général aussi le canal thoracique qui apparaît derrière

l'aorte immédiatement sous la racine des poumons d'où il se dirige, couvert seulement de la plèvre, en haut à travers le médiastinum supérieur, immédiatement derrière l'artère sous-clavière gauche.

En avant, dans le médiastin supérieur, on voit tout le long des troncs vasculaires, plus ou moins cachés dans de la graisse, un nombre variable de ganglions lymphatiques — en général trois environ — dont l'inférieur se trouve souvent tout près de la crosse de l'aorte et du péricarde, le supérieur à proximité immédiate de l'ouverture thoracique supérieure.

Si l'on observe alors la portion « circa connexionem pulmonum et cordis », on aperçoit à travers la plèvre la face postérieure de la bronche gauche et, au-dessus de celle-ci, l'artère pulmonaire avec ses branches gauches ; si l'on tire un peu plus sur le poumon, on découvre encore le dos de la portion inférieure de la trachée artère et une portion plus ou moins grande de la bifurcation de celle-ci.

A travers la plèvre on voit en général très distinctement — surtout si l'on prend, comme le conseille Rudbeck, un animal maigre (1) les deux ganglions dont il parle, dont l'un, un peu plus petit, est situé juste au-dessus de la bronche gauche et, s'étendant le long de celle-ci, passe ensuite sous la bifurcation de la trachée et la bronche droite.

Cet état de choses se reproduit chez tous les chiens observés et la seule variation à cette règle est que l'on voit, de temps en temps, un ganglion de plus petite dimension situé un peu plus loin vers le hile du poumon, également sur la surface de la bronche et visible par derrière.

Ainsi que nous l'avons vu plus haut, Rudbeck ne mentionne dans sa description datée de sa découverte que *deux* ganglions ; cependant, plus tard, sans qu'il en

(1) Cap. X. — Deinde illa animalia quæ multa pinguedine abundant sumas cave, ni incassum laboris, quamvis internum succedere poterit. « Veille surtout, si tu ne veux pas travailler en vain, à ne pas prendre des animaux trop gras ; parfois, cependant, on peut réussir quand même. »

parle autrement, il en reproduit *trois* sur sa figure ; la raison serait peut-être à chercher dans le fait qu'il aurait observé une variation dans le genre de celle ci-dessus indiquée ; mais il n'est pas impossible, bien entendu, qu'il ait tracé sur son dessin schématique le nombre total de ganglions bronchiques qui est de trois, le plus fréquemment. En effet, si l'on regarde le dos du hile pulmonaire droit, on remarque, là aussi, un ganglion situé au-dessus de la bronche (au-dessous de la bronche, on aperçoit le pôle droit du ganglion déjà mentionné, sous la bifurcation). Cependant, il faut opposer à cette dernière supposition que Rudbeck, en aucun endroit, ne parle de considérer l'état de choses du côté droit.

D'ordinaire, les ganglions sont très distincts chez les animaux adultes : par suite du dépôt de poussière et de poussière de charbon, ces ganglions sont plus ou moins noirâtres. Si, au moyen d'une pince, on écarte la plèvre, ils deviennent encore plus visibles ; ce procédé est surtout recommandable si l'animal a un dépôt important de graisse dans le médiastin.

Chez les animaux tués ainsi par hémorragie, les afférents ou les efférents de ces ganglions ne sont visibles en général qu'à la suite d'une injection de masse colorée.

En fixant ensuite l'attention sur le cœur même, on aperçoit de celui-ci (lorsque le péricarde a été coupé et ouvert et que le cœur a été tiré vers le côté droit), que sa paroi gauche avec le sillon courant entre le ventricule droit et le ventricule gauche et se dirigeant verti calement sur l'aorte, ainsi qu'il est indiqué avec exac titude sur le dessin de Rudbeck : sulcus interventricularis s. longitudinalis sin...

Cependant, le plus souvent on recherchera en vain dans ce sillon — quand il s'agit d'animaux tués de la manière indiquée au moyen d'hémorragie — les vaisseaux lymphatiques « qui cordis latus sinistrum occupant ». Par contre, sur les animaux qui ne sont pas trop gras, on les aperçoit facilement lorsqu'on procède de la façon suivante : Après avoir endormi le chien, on recherche sur le côté gauche du cou le canal thoracique immédiatement au-dessus de l'ouverture thoracique et

on l'entoure d'une ligature. Une demi-heure après environ le chien est tué sans hémorragie, par exemple par piqûre du bulbe ou bien en lui écrasant le crâne ; le cœur continuera à battre pendant longtemps encore.

Si l'on ouvre alors le thorax et si l'on tire, comme tout à l'heure, le poumon gauche et le cœur vers le côté droit, on aperçoit dans le médiastinum post. et sup. le canal thoracique tout à fait rempli par suite de la stase ; autour de la bronche gauche, on voit les deux ganglions bronchiques avec de nombreux vaisseaux lymphatiques transparents afférents, venant du hile du poumon ; de temps à autre on voit aussi quelques vaisseaux fins et à trajet irrégulier venant de la plèvre péricardique et médiastinale.

Cependant, aucun de ces derniers vaisseaux n'est ni assez volumineux, ni assez long, ni assez fixe dans sa position pour permettre de supposer que ce sont ces vaisseaux que l'on voit reproduits sur le côté gauche du cœur dans le dessin de Rudbeck.

Or, en ouvrant ensuite le péricarde, on aperçoit rapidement dans le sillon interventriculaire deux ou trois gros troncs lymphatiques transparents et valvulés ; en raison de la stase du canal thoracique, ils sont fortement remplis; ils reçoivent des affluents très fins de l'un et de l'autre des deux ventricules et, à un moment donné, ils s'unissent en un tronc unique plus important, lequel, après avoir reçu des affluents se dirigeant du bas en haut et partant de la partie gauche du sillon coronaire, se perd au delà du péricarde en contournant le dessous de l'artère pulmonaire pour plonger dans le ganglion situé immédiatement derrière celle-ci, au-dessus de la bronche gauche.

Il est facile, même quand il y a beaucoup de graisse dans le sillon interventriculaire, de distinguer entre les vaisseaux lymphatiques gonflés transparents et à renflements valvulaires visibles et les vaisseaux sanguins remplis de sang, d'une couleur plus sombre. En effet, les vaisseaux qui se trouvent à proximité de l'artère pulmonaire restent, en général, dans la couche supérieure de la graisse, tandis que les vaisseaux coronaires y sont complètement enfouis.

Ces recherches et observations, que j'ai effectuées sur la même espèce d'animaux et selon les mêmes méthodes dont se servit Rudbeck, confirment ainsi d'une manière absolue les observations de cet auteur sur les vaisseaux lymphatiques du côté gauche du cœur et les ganglions situés à la base du cœur ; c'est donc à juste titre que Rudbeck donne aux ganglions qu'il a observés la dénomination, soit de *glandulae cordis*, soit de *glandulae pulmonum ac pericardii*.

Je n'ai guère besoin d'ajouter que des recherches faites par une injection sur ces vaisseaux lymphatiques du cœur donnent le même résultat; toutefois, dans un certain nombre de cas, on voit que le tronc lymphatique en question passe devant le ganglion bronchique gauche pour se jeter dans un des ganglions médiastinaux ; à part cela, son acheminement pour sortir du cœur est le même.

Tandis que je réussis, ainsi, à confirmer les observations de Rudbeck sur la position et le nombre des ganglions et sur leurs affluents, il ne m'a pas été donné d'observer, ni au cours de ces essais avec le remplissage naturel des vaisseaux lymphatiques au moyen de la stase, ni, ce qui est plus concluant, au cours de mes essais où je me servais d'injections, l'efférent de ces ganglions, décrit et représenté par Rudbeck comme étant un canal qui passerait en travers de l'aorte pour aller se jeter dans le canal thoracique.

Les recherches au moyen d'injection se font, soit en faisant celle-ci du côté gauche du cœur, soit en injectant directement la masse dans les ganglions gauches mêmes ; on voit alors, dans tous les cas, que les vaisseaux lymphatiques qui en sortent cheminent, en nombre variable, non pas en arrière par dessus le canal thoracique, mais de bas en haut dans le mediastin supérieur jusqu'aux ganglions dont il a été question précédemment qui s'y trouvent ; ce n'est qu'ensuite que, réunis en vaisseaux collecteurs, ils débouchent dans le canal thoracique immédiatement avant que celui-ci pénètre dans la veine sous-clavière.

Dans le cas où le conduit efférent des ganglions formerait réellement un canal transversal par rapport à

l'aorte et atteignant le canal thoracique, on ne comprend pourquoi Rudbeck ne peut pas indiquer d'endroit déterminé pour la ligature (voir le passage cité du chapitre X).

Si j'avais à me prononcer sur la raison de cette erreur évidente de la part de Rudbeck, je dirais que ce qui l'a probablement induit en erreur, c'est que le canal thoracique apparaît, derrière le hilus des poumons et ses ganglions, dans le côté gauche du médiastin post. derrière l'aorte.

Cependant, Rudbeck ne semble pas, d'ailleurs, maintenir la position première indiquée de ce tronc : celui-ci n'est pas visible sur ses dessins postérieurs des vaisseaux lymphatiques du cœur sans qu'il mentionne dans le texte explicatif de ces dessins pourquoi il a fait cette omission.

La première de ces figures se trouve dans la deuxième édition du tirage fait par Hemsterhuis de la « Nova exercitatio » pour lequel Rudbeck a exécuté treize nouveaux tableaux représentant les vaisseaux lymphatiques de différents organes ; la figure en question est reproduite ci-dessous.

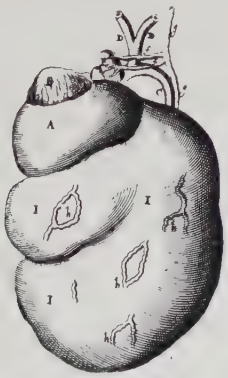


Tableau I exécuté par Rudbeck pour le Messis aurea. Ed. II par Hemsterhuis. — *A*. Pars superior cordis sive basis ; *B*. Auricula dextra ; *C*. Arteriæ aortæ descendens truncus ; *D.D*. Ejusdem ascendentis ramuli ; *E*. glandula inter auriculas cordis sita ; *F.F*. Vasa serosa in glandula exorta ac ductui chylifero inserta ; *g.g*. Ductus chyliferus ; *h.h.h*. Vasa serosa hinc inde per pulmonum superficiem proserpentia ; *i.i.i*. Pulmonum lobi ad dextrum reflexi.

Il n'est pas indiqué à quel animal appartient la figure et il n'existe pas d'autre texte à son sujet que celui qui accompagne le tableau et qui est ainsi conçu : « Prima tabula, pulmones cordi annexos, venae cavæ et arteriæ aortes partes, ac vasa serosa circa cordis basin exorta exhibet, quæ evaporatum ex corde serum ebibunt atque in ductum chyliferum fundunt ». « Le premier tableau représente les poumons conjointement avec le cœur, des parties de vena cava et de l'aorte ainsi que les vaisseaux lymphatiques autour de la base du cœur qui absorbent le sérum suintant du cœur qu'ils rejettent dans le ductus thoracicus. »

Comme on le voit, ce tableau est, si possible, encore plus schématique et plus difficile à interpréter dans les détails que le premier ; cependant, si j'ai raison de supposer que la figure ci-dessus provient, elle aussi, d'un chien, le ganglion dont il est question (E) serait probablement le ganglion inférieur des ganglions médiastinaux se trouvant, ainsi qu'il a été dit, juste au-dessus de la crosse aortique et du péricarde et dans lesquels le tronc lymphatique provenant du côté gauche du cœur peut se déverser, soit indirectement au moyen de vaisseaux efférents du ganglion bronchique, soit directement en passant devant celui-ci.

Toutefois, comme il est difficile d'établir la concordance du texte avec la figure, je n'entrerai pas dans les détails, et je passe à la mention de la troisième figure des vaisseaux lymphatiques du cœur exécutés par Rudbeck pour son dernier ouvrage sur ce sujet (198). Elle est reproduite ci-contre et représente, comme les dessins précédents, le cœur et le poumon recourbés vers le côté droit ; il n'est pas indiqué de quel animal il provient, mais rien ne me semble empêcher de supposer qu'il représente, lui aussi, le cœur d'un chien.

Ainsi qu'il ressort clairement de la figure, les vaisseaux lymphatiques s'éloignant de F (ganglions et graisse du cœur et des poumons) ne se dirigent plus, comme dans la première figure, vers l'arrière par dessus l'aorte pour aboutir directement dans le canal thoracique, mais ils s'acheminent au contraire vers le haut dans le me-

diastin supérieur à travers les deux ganglions G et H, fusionnant — ce qui est d'ailleurs absolument exact — avec le vaisseau efférent K des lymphatiques intercostaux gauches ; ce n'est qu'après cela qu'ils aboutissent dans le canal thoracique immédiatement avant que celui-ci débouche dans la veine.

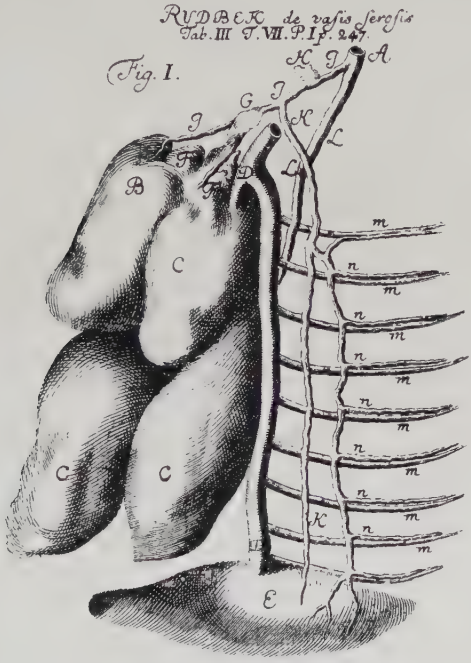


Fig. 1 de Rudbeck. De vasis serosis... Ci-dessous un extrait de l'explication de cette planche : *A*. Pars ductus chyliferi circa axillarem ; *B*. Cor pericardio inclusum ; *C.C.C.* Pulmones ad dextram partem thoracis reflexi ; *D.D.* Arteria aorta cum suis ramis intercostalibus ; *E*. Diaphragmatis pars *F*. Pinguedo ac glandulae cordis pulmonumque ; *G.H.* Glandulæ parvæ, per quas vasa serosa ; *I.I.I.* transeunt ; *i.i.i.* vasa serosa orta ex pinguedine et glandulis cordis pulmonumque, ac in ductum chyliferum inserta ; *K.K.* Truncus vasorum serosorum intercostalium ; *L.L.* Ductus chyliferus.

Par conséquent, à la suite de ses observations continuelles, c'est-à-dire dans le laps de temps qui s'écoule entre son premier et son dernier ouvrage sur les lymphatiques, Rudbeck est arrivé, ainsi qu'il ressort des figures, à reproduire de façon absolument exacte la dis-

position de ces vaisseaux dans le cœur gauche du chien ; on peut s'en rendre compte par mes recherches vérificatrices avec ou sans injections.

Les observations, descriptions et figures de Rudbeck qui, au premier abord, pouvaient paraître incomplètes et, en partie, incompréhensibles, se trouvent, lorsqu'on les examine de plus près, exactes dans les points essentiels et l'on s'incline respectueusement devant le maître Rudbeck, qui démontra, le premier, l'existence des vaisseaux lymphatiques du cœur.

---

2. — Fondation par Thomas Bartholin de la technique de l'injection directe des vaisseaux lymphatiques.

Chez Thomas Bartholin (1616-1680), qui découvrit aussi le système des vaisseaux lymphatiques, je n'ai rien trouvé qui indique qu'à l'époque où parut son ouvrage principal, « Vasa lymphatica... » (17) — quelques mois avant celui de Rudbeck — il eut connu ces vaisseaux lymphatiques et ganglions du cœur que décrit Rudbeck ; dans son ouvrage précédent (16) non plus, où quelques vaisseaux lymphatiques pour la première fois sont sommairement mentionnés, il n'est pas non plus question des vaisseaux lymphatiques du cœur.

Cependant, très peu de temps après la publication de l'ouvrage de Rudbeck, les ganglions en question faisaient déjà l'objet de disputes et de recherches ; en effet, il existe à ce sujet une lettre que Th. Bartholin reçut de son élève, l'intrépide voyageur Henricus M. à. Moinichen, (152), datée de Slesvig, le 23 juillet 1654, publiée dans la correspondance de Bartholin ; le passage qui nous intéresse est ainsi formulé :

« Quia chyli Receptaculum ut & Vasa Lymphatica necdum viderat Cl. D. Joël, ea ipsi in venatico cane satis

conspicua, 3 Julii monstravi, Lymphatica tum vidimus in in Inguine, Hepate, prope Cor, ubi glandulas adpinxit Rudbeck, quas tamen observare nequivi ;... » — « Le célèbre sieur Joël n'ayant pas encore vu le réceptaculum chyli ni les vasa lymphatica, je les ai démontrés le 3 juillet avec suffisamment de clarté sur un chien de chasse ; nous vîmes alors des vaisseaux lymphatiques dans l'aine et dans le foie ; par contre, sur le côté du cœur, là ou Rudbeck a indiqué des glandes, je ne pus en voir... »

En considérant la facilité avec laquelle, comme il a été dit plus haut, ces ganglions sont toujours observés chez le chien, on peut s'étonner de ce que Moinichen n'ait pas pu les trouver. Je ne suis pas arrivé à en déterminer la raison ; la seule chose que je puisse imaginer, c'est que le chien a été très gras, de sorte que les ganglions se trouvaient cachés dans la graisse et qu'il ne les y a pas cherchés.

La dernière édition revue et corrigée par Th. Bartholin lui-même de l'anatomie de son père, Caspar Bartholin, à son époque connue et employée dans le monde entier, c'est-à-dire la 4e édition, de 1673, est modifiée, non seulement « ad Circulationem Harvejanam », mais aussi « ad vasa lymphatica renovata ». Dans cet ouvrage, Bartholin parle, non seulement de ses propres travaux, mais aussi de ceux de Rudbeck et d'autres savants sur le système des vaisseaux lymphatiques ; il reproduit également les deux tableaux de Rudbeck (d'après l'édition de Hemsterhuis).

Dans ce livre, Bartholin (20) cite plusieurs fois loyalement Rudbeck, ainsi p. 345 et 350, au sujet des vaisseaux lymphatiques de mediastin et de péricarde ; il adhère également à l'hypothèse émise par Rudbeck sur l'importance des vaisseaux lymphatiques pour hydropisie du péricarde ; par conséquent, même si Bartholin, lorsqu'il parle des vaisseaux lymphatiques du cœur, ne cite pas le nom de Rudbeck, il est permis de croire que ses connaissances à ce sujet sont puisées chez Rudbeck.

Toutefois, ni dans l'ouvrage ci-dessus nommé, ni dans d'autres publications de Bartholin, je n'ai trouvé de remarques permettant de supposer qu'il ait effectué lui-

même des recherches personnelles sur les vaisseaux lymphatiques du cœur ; c'est pourquoi, ainsi que nous allons le voir, il reproduit la première description erronée de Rudbeck sur les vaisseaux efférents directs dans le ductus thoracicus ; en effet, au sujet des vaisseaux lymphatiques du cœur, il dit ainsi (20, p. 358) : « Lymphatica vasa, quæ cor egredientia, mediis glandulis sociatat, supra aortam lacteo thoracico inseruntur. Ut lympham ex. cordis parietibus revehant ». « Les vaisseaux lymphatiques qui naissent dans le cœur se dirigent, réunis par les ganglions de milieu, vers le ductus thoracicus en passant par dessus l'aorte. Ils rapportent, ainsi, la lymphe des parois du cœur. »

Comme nous l'avons vu p. 15 à cause de la petitesse et de la fragilité des vaisseaux lymphatiques, Rudbeck s'est senti désemparé devant les difficultés d'ordre technique lorsqu'il s'agissait de recherches autres qu'à l'œil nu, c'est-à-dire quand les vaisseaux en question étaient remplis naturellement ou qu'ils étaient gonflés artificiellement au moyen de ligatures stasiques ; malgré ses recherches, il ne réussit pas, la plupart du temps (plerumque) à introduire aucune espèce d'instruments dans les vaisseaux, ni les sondes les plus fines, ni la seringue.

Il faut faire remarquer particulièrement ce fait parce qu'il en ressort que Rudbeck a probablement eu l'intention de rechercher le trajet des vaisseaux lymphatiques en procédant de la manière dont on avait l'habitude à son époque et antérieurement de procéder pour rechercher le trajet des vaisseaux sanguins, c'est-à-dire au moyen de gonflement d'air (1).

Etant donné sa grande ingéniosité mécanique et technique dont il fait preuve à une époque très précoce de

(1) D'après ce que l'on sait, Stephanus (235) et Berengarius (25, p. 17) furent les premiers anatomistes qui utilisèrent pour les recherches des vaisseaux sanguins, le remplissage, respectivement d'air et d'eau. Stephanus se servait à cette fin d'un tuyau de métal.

Sur l'histoire et la technique de l'injection des vaisseaux sanguins, voir l'exposé, assez défectueux d'ailleurs, chez Hyrtl (104, p. 583 s. s.). Les instruments n'y sont pour ainsi dire pas mentionnés. Il manque encore à la question d'être traitée à fond au point de vue de son histoire ; voir encore Hyrtl (105) et Hoyer (102).

son existence de savant, on peut s'étonner quelque peu de le voir échouer devant cette difficulté (1).

Fait curieux : dans son « De sero ejusque vasis » on ne trouve pas non plus quoi que ce soit concernant l'injection des vaisseaux lymphatiques.

Là où échoua Rudbeck, Th. Bartholin réussit ; dans plusieurs passages de son Vasa lymphatica (1653), entre autres à la page 11-12, il décrit que très fréquemment pour connaître le trajet des vaisseaux lymphatiques, il les gonflait d'air après les avoir ouvert, au moyen d'une « fistula » introduite dans le vaisseau.

Par ce procédé il arriva en outre à l'observation intéressante que les vaisseaux ne s'emplissent par l'injection que proximalement, c'est-à-dire dans la portion située au-dessus de l'endroit où se fait l'injection, tandis que la portion périphérique ne se laissait pas remplir ; par suite, comme il le suppose à la page 12 des valvules : « sine dubio ob valvulae impedimentum ».

Il revient, à la page 36, à ce phénomène, au sujet de la valvule située près de l'aboutissement du ductus thoracicus dans la veine (2), la seule des valvules qu'il réussit à démontrer clairement ; il dit à l'endroit indiqué : « Non dubito quin alibi quoqs venis aquosis opponantur valvulæ, si quidem ne flatum admittunt versus extrema immissum, ob tunicae tamen subtilem contextum cultro Anatomico separari non possunt » (3). « Je ne doute pas qu'il existe également ailleurs dans les vaisseaux lymphatiques des valvules qui opposent une résistance, étant donné qu'elles ne livrent pas passage, vers la périphérie, à l'air introduit ; cependant, il n'est pas possible, à cause de la délicatesse de la membrane, d'en démontrer l'existence au moyen du bistouri. »

(1) Voir les biographies de Rudbeck, entre autres celles de Hedenius (81).

(2) Parfois la découverte par Bartholin de la valvule du ductus thoracicus près de l'aboutissement de celui-ci dans la veine, qui est mentionnée également dans le *De lacteis thoracis* p. 15, est attribuée injustement à Steno, entre autres par Bartels (11, p. 11).

(3) Par conséquent, c'est absolument faux quand Bartels (11, p. 8) écrit au sujet de Bartholin : Nirgends aber erwähnt er, wie hervorgehoben zu werden verdient die Klappen,.. — Hedenius, biographe de Rudbeck, a la même opinion erronée.

A la fin, Bartholin mentionne (p. 46) comment il démontre par deux expériences le trajet parcouru par la lymphe ; premièrement en appliquant sur les pattes de devant d'un chien une ligature autour des vaisseaux lymphatiques à la suite de laquelle la portion des vaisseaux qui se trouvent au-dessus de la ligature et qui conduisent vers la veine axillaire et le cœur reste vide, tandis que la portion périphérique se gonfle ; deuxièmement au moyen d'injection d'air : « Folle. Aperto ramo lymphatico fistulam immissimus et adacto oris spiritu ductum factum axillaris cum corde leviter movebatur ». « Au moyen du soufflet. Lorsque le tronc lymphatique eut été ouvert, nous introduisîmes le tuyau et, après avoir soufflé par la bouche, la veine axillaire, ainsi qu'il a été dit, se mut légèrement ainsi que le cœur. »

Ainsi qu'il ressort de ce qui précède, la méthode d'injection directe du vaisseau lymphatique appliquée ici pour la première fois par Bartholin (le plus fréquemment peut-être à la suite d'un gonflement préalable au moyen de ligatures centrales) se composa : 1° de la recherche d'un vaisseau lymphatique ; 2° de l'ouverture au moyen de la pointe d'un couteau ou d'un autre instrument de ce vaisseau ; 3° de l'introduction par l'ouverture ainsi pratiquée d'un tuyau ; 4° de l'insufflation d'air par ce tuyau.

En plus de ce passage, on ne trouve pas, ni dans cet ouvrage, ni dans les autres travaux de cet auteur de renseignements sur la méthode et les instruments employés à ces injections des vaisseaux lymphatiques, les premières de l'histoire.

Afin de trouver, si possible, de plus amples détails à ce sujet, j'ai cherché dans l'œuvre de Michael Lyser (mort en 1659), prosecteur et collaborateur de Bartholin, avec qui celui-ci désire partager généreusement « les éloges pour avoir fait la découverte des vaisseaux lymphatiques, s'il convient de leur en attribuer de tels » (17, p. 7), ainsi que dans les préfaces que fit Bartholin dans les différentes éditions du livre de Lyser dont il sera question ci-dessous (143).

En effet, Lyser publia son célèbre « Culter anatomi-

cus », le premier ouvrage complet et détaillé sur la technique de la dissection que nous ayons, la même année où parut le « Vasa lymphatica » de Bartholin, et l'on pourrait ainsi s'attendre à trouver chez Lyser quelques détails sur la technique des injections ; malheureusement, cette attente est déçue ; on ne trouve mentionnée — dans le livre I, chap. V, intitulé De venis lacteis — que l'injection du ductus thoracicus faite, à côté de celle qui est faite avec de l'air, avec de l'eau. Pour ce procédé on utilisait un « siphunculus » qui était, d'après ce que l'on peut voir à la description, une véritable seringue.

Par contre, il ne m'a pas été possible de découvrir, même en étudiant les nombreux écrits des autres élèves de Bartholin, si celui-ci et Lyser ont employé également de l'eau ou des liquides colorés pour l'injection des vaisseaux lymphatiques.

Dans les éditions complétées après la mort de Lyser de son Culter anatomicus, dont la troisième édition fut faite par le fils de Th. Bartholin, Caspar, qui s'adonnait, lui aussi, aux études des vaisseaux lymphatiques et des injections des vaisseaux sanguins, il n'existe pas non plus de renseignements techniques concernant l'injection directe des vaisseaux lymphatiques.

Quant aux instruments, nous trouvons chez Lyser un peu plus de renseignements ; en effet, les instruments sont décrits à peu près de la même façon dans toutes les éditions, dans le Proemium, Art. II De instrumentis anatomicis.

Le « tuyau » dont se servait Th. Bartholin pour l'insufflation, et qu'il appelle « fistula » est probablement, puisqu'il est destiné à ce qu'on souffle dedans avec la bouche, le même que Lyser appelle « tubulus » et qu'il décrit ainsi : « Tubulus necessarius, si forte meatus aliquis ore inflandus, aut aqua trajicienda, quo exitus cognoscatur. Extremen ejus meatui inserendum angustius sit ac leviter incurvum : alterum, ori admovendus, amplius vid. num. 5. » « Le tuyau est nécessaire si un canal doit être gonflé par la bouche ou s'il faut y faire passer de l'eau pour trouver son aboutissement. Le bout qui doit être introduit dans l'orifice du canal est plus mince

et légèrement recourbé ; l'autre bout, que l'on doit mettre dans la bouche, est plus gros. »

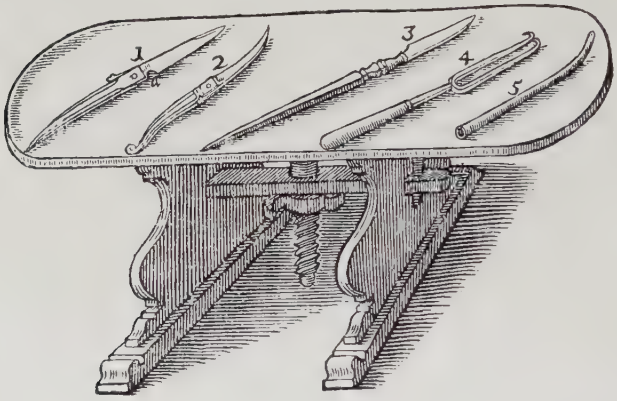


Figure de Lyser représentant la table de dissection avec les instruments.

La figure dont il est question est reproduite ci-dessus parce que, selon moi, elle représente peut-être une reproduction schématique du plus ancien instrument employé aux injections des vaisseaux lymphatiques que nous connaissions.

Le tubulus dont il s'agit se trouve à droite sur la table de dissection ; nous ne savons rien de précis sur la dimension de cet instrument, et on ne peut rien juger d'après les dimensions indiquées dans le dessin : tous les instruments sont de la même taille que la table et presque aussi larges qu'elle.

Ainsi qu'il résulte de la description de la figure, la forme du tuyau était celle qui est employée encore de nos jours pour les tuyaux à insufflation qui font partie du trousseau ordinaire de dissection, et les dimensions étaient peut-être aussi à peu près les mêmes.

Comme rien de particulier n'est indiqué à ce sujet, l'instrument était probablement en métal.

Il a été prouvé, entre autres par Cassebohm (44) qu'il est possible de se servir pour les injections d'air dans les vaisseaux lymphatiques d'un tel tube ordinaire ; Sheldon trouve, lui aussi (220, p. 7) que les petits tuyaux

à insufflation ordinaires des trousseaux de dissection « are very well adapted for inflating the lymphatic vessels ».

Pour ma part, je peux également confirmer ces indications sur l'injection d'air dans les vaisseaux lymphatiques au moyen d'un tuyau d'insufflation ordinaire, bien entendu lorsqu'il s'agit d'injection contre un grand vaisseau lymphatique ouvert : le bout des tuyaux d'insufflation ordinaires qui sont employés aujourd'hui est très gros, de sorte qu'il ne peut pas être introduit dans les troncs lymphatiques, même les plus gros.

On ne trouve pas de renseignements, malheureusement, sur la manière dont Bartholin était arrivé à faire les tuyaux si fins que leur bout, comme il le décrit expressément, pouvait s'introduire directement dans le vaisseau lymphatique. Il est possible, bien entendu, que le bout du tuyau d'insufflation ait été muni d'un brin d'herbe fin ou bien que le tuyau en verre ait été étiré en une pointe très fine. Cependant, on ne peut rien affirmer à ce sujet (1).

Au sujet d'une « follis » du genre dont parlait Bartholin, il est dit vaguement au passage indiqué chez Lyser : « Follis quoqs; desideratur ad varias partes inflandas, quia autem follis sit, quilibet optimè novit, hinc descriptione non indiget. » « Un soufflet est exigé aussi pour gonfler différentes portions, mais, comme il s'agit d'un soufflet que tout le monde connaît, il n'est pas besoin d'en faire la description ici. »

Il n'est pas possible de trouver d'autres renseignements sur cet instrument. Peut-être était-ce une « vessie » confectionnée en cuir ou bien une vessie animale (vessie à urine — estomac ou vésicule biliaire) fixée à un tube et qui était employée de temps à autre par les anatomistes d'alors pour les injections en remplacement de la seringue. Ainsi Glisson (67, p. 210-211) décrit pourquoi, au lieu des seringues ordinaires, trop petites ou

(1) La seule technologie anatomique où j'ai trouvé le tuyau d'insufflation en verre est, d'ailleurs, celle de Fischer (60, p. 28 et Tab II, fig. 1-2) Fischer ne présente cependant aucun renseignement d'intérêt historique sur ce fait.

trop grosses, il préfère employer pour ses injections du foie une seringue qu'il a construite lui-même et qui se compose d'une « fistula » d'une forme spéciale à laquelle est attachée une « vesica ».

Il semble d'ailleurs ressortir du texte de Bartholin — « adacto oris spiritu » — qu'il ait employé, aussi souvent que la « follis » en question, la bouche pour insuffler de l'air.

Le « sipho » dont parle Rudbeck et que celui-ci tenta en vain d'employer pour insuffler les vaisseaux lymphatiques, était peut-être une seringue ordinaire, mais il est impossible de rien décider à ce sujet, étant donné que le mot « sipho » se trouve souvent employé dans les ouvrages d'anatomie de ce temps-là dans le sens de « tubulus », c'est-à-dire tuyau à insufflation.

L'autre instrument mentionné par Rudbeck, le stylus à sonder, était employé alors fréquemment pour rechercher le trajet des vaisseaux sanguins.

Bartholin semble avoir fait un emploi plus restreint de la sonde dans ses recherches des vaisseaux lymphatiques, mais il la mentionne cependant et, chez Lyser, la description en est ainsi faite : « Stylos, ...adhibere oportet, ad vasorum progressus explorandus. Laeves autem sint et glabri, in extremis minuto globulo instructo ». « Il est nécessaire d'employer des sondes pour explorer le trajet des vaisseaux. Il faut que ces sondes soient minces et lisses et munies d'une petite boule au bout. »

Ces espèces de sondes, qui se fabriquaient en métal ou en bois, ne sont pas reproduites chez Lyser, mais se voient souvent dans les figures de vaisseaux sanguins, de conduits excréteurs des glandes, etc., des anatomies de l'époque ou d'une époque antérieure.

C'est donc probablement avec des instruments aussi simples que les premières recherches des vaisseaux lymphatiques ont été faites et c'est au moyen d'eux que Bartholin a élaboré sa méthode d'injection que l'on appelle, parce qu'elle se fait par des injections dans les vaisseaux lymphatiques mêmes, *l'injection directe des vaisseaux lymphatiques.*

Même si, dans la suite, assez tard d'ailleurs, l'on

abandonne l'air comme masse à injection et on le remplace par le lait ou par des liqueurs aqueuses et teintes, le mercure, etc., les principes généraux de la méthode n'en restent pas moins les mêmes : pendant deux siècles environ après Bartholin, l'injection directe des vaisseaux lymphatiques était la méthode la plus usitée pour l'exploration du système lymphatique ; au XIX^e^ siècle, elle fut remplacée, ou plutôt complétée, par l'injection « indirecte » dans les tissus, sans recherches préliminaires des troncs lymphatiques mêmes.

Par conséquent, en démontrant qu'il était possible d'injecter ainsi directement les vaisseaux lymphatiques, et en indiquant le procédé qu'il fallait employer pour cette opération, le mérite de Bartholin n'est pas seulement d'avoir indiqué une méthode, mais d'avoir indiqué celle — *la méthode d'injection* — qui s'est maintenue, non seulement de nos jours, mais qui se maintiendra sans doute aussi à l'avenir comme étant la méthode principale, tant pour les recherches macroscopiques que pour les recherches microscopiques du système des vaisseaux lymphatiques.

Cependant, il ne semble pas qu'il ait été rendu justice, ni de la part de ses biographes danois : Gosch (69), Petersen (175), Maar (22), ni, ce qui est plus étonnant encore, de la part des auteurs qui se sont occupés spécialement de l'historique du système lymphatique [voir, entre autres, His (93) et Tigerstedt (250)], à Thomas Bartholin pour avoir eu le mérite, non seulement d'avoir été l'un de ceux qui ont découvert le système lymphatique, mais d'avoir été *le fondateur de l'injection des vaisseaux lymphatiques.*

Avant de quitter Bartholin, il convient de faire remarquer — ce qui est également peu connu — que, le premier, et par opposition à Rudbeck, qui n'aborde pas le problème, il émet une théorie sur l'origine des vaisseaux lymphatiques et la circulation des liquides dans les tissus.

Au sujet de l'origine des vaisseaux lymphatiques, Bartholin se figurait qu'il n'était pas impossible que les vaisseaux lymphatiques plus fins eussent leur origine directement sur le réseau des capillaires sanguins, mais qu'il était plus probable qu'ils ne recevaient leur liquide des vaisseaux sanguins que plus tard, c'est-à-dire indirectement par les tissus nourris.

A ce propos, Bartholin (17, chap. V, p. 32) s'exprime ainsi : « Exortus Lymphaticorum vasorum... Qua parte v. ex artubus prodeant, an à venarum extremis, necdum oculus assequi potuit, ob vasorum subtilitatem. Conjectura si quis locus, à partibus nutritis debent emergere, ob usum postea asserendum, quanquam nec à venis capillaribus impossibilis sit exortus ». (Voir également au chap VI, p. 41 ss). « En raison de la finesse des vaisseaux lymphatiques, je n'ai pas réussi, jusqu'à présent, à connaître leur origine ou l'endroit d'où ils viennent, s'ils viennent des membres, des plus petites veines, peut-être, ou des muscles. S'il est permis de formuler ici une hypothèse, à cause de leur emploi dans la suite, ils viendraient des portions nourries, mais il n'est pas impossible non plus qu'ils naissent dans le réseau des veines capillaires. »

En ce qui concerne la circulation des liquides, Bartholin s'imaginait que c'était l'eau qui, dans le sang, représentait la substance dissolvante s'attaquant aux substances solides nécessaires à la nutrition ; or, le sang s'infiltrant ensuite des vaisseaux dans les organes, il laisserait dans ceux-ci les corps solides et nourrissants pour se déverser enfin, sous la forme d'un liquide « limpide comme l'eau », dans les vaisseaux lymphatiques. On lit à ce sujet dans le Spicilegium (18, chap. II) : Purior et defecatior cernitur in Lympheductibus, quia percolata fuit per viarum anfractus, per parenchymata, per anastomoses, sicut per arenosam terram et saxa in puteis fluminibusque dulcescit & clarior decurrit aqua. » (Voir également son chapitre III). « Il apparaît plus limpide et plus pur dans les vaisseaux lymphatiques parce qu'il a été filtré dans les sinuosités du trajet à travers les organes (tissus) et à travers les anastomoses des vaisseaux, de même que

l'eau des sources et des fleuves s'adoucit et se purifie en traversant de la terre sablonneuse et rocheuse. »

Comme on le voit, l'interprétation par Bartholin de la circulation des liquides et de la création de la lymphe, est, à peu près, la même que celle sur laquelle on fonde, de nos jours, l'explication moderne de ce phénomène.

Le troisième des anatomistes ayant découvert le système des vaisseaux lymphatiques (1), l'anglais Jolyffe (2), on le sait, n'a rien communiqué de ses observations, et chez Glisson (67, p. 266), qui donne la relation la plus complète des études de Jolyffe, le cœur n'est pas mentionné parmi les organes dans lesquels Jolyffe avait vu des vaisseaux lymphatiques.

Dans ce qui précède, j'ai rendu compte de la connaissance des vaisseaux lymphatiques du cœur et de la méthode employée pour les démontrer que j'aie pu trouver dans les travaux publiés par les découvreurs du système des vaisseaux lymphatiques eux-mêmes.

Dans ce qui va suivre, nous examinerons comment cette connaissance s'est développée ensuite.

---

(1) Bartholin écrit, au sujet de la priorité : Circa eadem tempora in Suecia similes aquosos ductus detexit et postea descripsit Olaus Rudbeck : in Anglia de Jolivio quoque suo gloriantur amici ; quin nobis, cum aliis hinc inde visa sunt negare nolim ; sed nobis qui primi in arenam descendimus nullus mortalium viam demonstravit. » — « En Suède, à peu près à la même époque, Olaus Rudbeck découvrit des vaisseaux lymphatiques analogues qu'il décrivit plus tard. En Angleterre, les amis se vantent aussi de leur Jolivius. Je ne nierais pas qu'ils aient été vus un peu partout par d'autres que par nous, mais à nous, qui descendîmes les premiers dans l'arène aucun mortel n'a montré le chemin. »

(2) Sur Jolyffe, voir également Cruikshank (48, p. 35-36).

3. — Développement par Steno, en collaboration avec Swammerdam, de la technique de l'injection directe des vaisseaux lymphatiques. Découverte par Caspar Bartholin d'une nouvelle méthode pour la représentation des vaisseaux lymphatiques des organes.

De Copenhague et d'Upsal, l'intérêt du système des vaisseaux lymphatiques se répandit rapidement dans tout le monde savant, non seulement à cause de la célébrité déjà assise de Th. Bartholin et de ses relations remarquables internationales, mais aussi par le fait que ses élèves, particulièrement Moinichen, Bogdan, et, plus tard, Steno, dans leurs fréquents voyages aux Universités d'Allemagne, de France, d'Italie, d'Angleterre et de Hollande, firent des démonstrations sur les nouvelles découvertes : les nombreuses lettres qu'ils envoyaient à leur maître, Bartholin, en font foi. Cependant, nous ne trouvons mentionné qu'une seule fois dans cette correspondance — dans la lettre dont il a été question déjà de Moinichen (1) — le sujet qui nous intéresse le plus ici : les vaisseaux lymphatiques du cœur.

D'ailleurs, en Europe, les voies étaient bien préparées et les esprits prêts à adopter de nouvelles découvertes : depuis la démonstration, en 1622, par Caspar Asellius (1581-1626) des vaisseaux chylifères, l'intérêt pour ceux-ci était allé toujours en augmentant et ils avaient fait l'objet partout d'expériences et de discussions ; à ceci s'ajoute encore l'intérêt suscité par l'ouvrage paru en 1651 de Pecquet (1622-1674) et dans lequel il démontre que la supposition, préconisée par Asellius et par ses successeurs selon laquelle les vaisseaux chylifères auraient leur orifice dans le foie, est fausse : ces vaisseaux débou-

(1) Sur les voyages de Moinichen, voir Th. Bartholin, Epist. med. Cent. II, Epist. 50, 56, 60, 70, 87. Sur Bogdanus, voir Cent. II Epist 42, 62 (Harvei Dubia de Thoracicis) 69.

chaient dans le conduit thoracique, démontré en 1649 par Pecquet.

Dans les recherches des vaisseaux lymphatiques, on employait partout la méthode, utilisée tant par Rudbeck que par Bartholin, des ligatures appliquées sur des animaux vivants ou fraîchement tués ; par contre, la méthode, plus difficile au point de vue technique, de l'injection d'air, indiquée par Bartholin, était d'un emploi plus rare ; par conséquent, chaque fois que l'on désirait observer ces vaisseaux, il fallait les démontrer à nouveau.

Ce n'est que de temps à autre que les vaisseaux lymphatiques étaient découverts et observés à l'œil nu, et nous ne trouvons, pendant les années qui suivirent la découverte des vaisseaux lymphatiques que des cas excessivement rares d'observations faites sur les vaisseaux lymphatiques de l'homme.

Parmi les vaisseaux lymphatiques d'organes de l'homme qui furent observés les premiers sans ressource technique, il semble que le cœur se place au premier rang : en effet, chose qui est peu connue, le cœur est mentionné ou, à proprement parler, nommé seulement, déjà en 1656 par J.-D. Horst (99) dans son Observation VIII, rapport d'autopsie concernant un malade qui était mort « ob hecticam ab ulcere pulmonum, lienisque scirrho oriundam ». A la page 18, il est dit : « In periocardio erant unciae quinque aquae, ...et, p. 19, au sujet du cœur : « Decenter quoque habebant nervuli, vasa coronaria, et lymphatica, à frequenti potu adhuc copia ex parte conspicua. »

Dans sa conception des fonctions des vaisseaux lymphatiques, il est évident que Horst est ici, malgré qu'il n'en dise rien, influencé par l'hypothèse de Rudbeck ci-dessus indiquée.

C'est la Hollande qui fut le pays où les travaux de Rudbeck et de Bartholin furent le plus rapidement connus, vérifiés et amplifiés ; c'est là où Bartholin, dans sa jeunesse, avait commencé ses études sur les vaisseaux chylifères et où Rudbeck se rendit immédiatement après la publication de sa « Nova exercitatio ».

Par conséquent, la Hollande devint et resta pendant

longtemps le centre des études sur les vaisseaux lymphatiques et c'est là que s'effectuèrent les premiers progrès sérieux dans les recherches de ces vaisseaux, grâce à la collaboration de Nicolaus Steno (1638-1686), le plus remarquable des élèves de Bartholin, et Joannes Swammerdam (1637-1680), célèbre naturaliste.

Dans son voyage en Hollande, pendant son séjour à Amsterdam, Steno rencontra, chez Blasius, Swammerdam, et en fit son ami. Ils collaborèrent à Leyde pendant les années 1662 à 1663 et ensuite à Paris (voir à ce sujet Swammerdam (241) et les biographes de Steno, Gosch (69) et Maar (144).

Dès l'époque où Bartholin était son précepteur privé (1656-1660), Steno connaissait probablement les recherches sur le système des vaisseaux lymphatiques et, peu de temps après son arrivée en Hollande, il fut absorbé, entre autres, à réfuter, par ses recherches, la conclusion faite par le charlatan Bils, selon laquelle tous les liquides aqueux et sécrétions du corps proviendraient du Ductus thoracicus, d'où ils étaient conduits à travers les vaisseaux lymphatiques, lesquels ne posséderaient pas, par conséquent, de valvules (1).

Un des nombreux résultats de la féconde collaboration de Steno avec Swammerdam fut que ces deux savants, pour les injections des vaisseaux lymphatiques, employèrent les premiers, et dans une large mesure, des canules capillaires en verre tiré, ainsi que des seringues en verre.

A l'aide de ces instruments, l'air était injecté dans les vaisseaux lymphatiques et, en 1664, ces préparations, à l'état gonflé et séché, permirent aux deux savants de démontrer d'une façon incontestable l'existence partout dans les vaisseaux lymphatiques des valvules, soupçonnées déjà par Bartholin et reproduite schématiquement par Rudbeck, mais non démontrées nettement encore au moyen de préparations (2).

(1) Sur Bilsius, voir Steno (231). De glandulis oris et novis inde prodeuntibus salivæ vasis. Lugd. 1661 (234, Vol. I, p. 9 ss) Voir aussi Gosch (69).

(2) Asellius déjà mentionne les valvules des vaisseaux chylifères (voir l'édition Lugd. 1640, p. 86).

Les jolis dessins de ces préparations, dont Steno a fait l'un — fig. IV —, et qui reproduisent l'orifice des vaisseaux lymphatiques valvulés dans la veine axillaire, furent imprimés dans la deuxième édition du Veslingius Syntagma anatomicum par Blasius (257, tab. XXIV et p. 548-553).

De la même époque date également l'ouvrage de Steno (230) : *Lymphaticorum varietas*, imprimé seulement en 1679, et pour lequel Swammerdam avait dessiné l'une des figures, la figure I.

Ces illustrations élégantes, qui montrent à quel degré Steno et Swammerdam se sont occupés de l'injection des vaisseaux lymphatiques, constituent ainsi, conjointement avec celles de Ruysch que nous mentionnerons ci-dessous, les premières reproductions que nous ayons de vaisseaux lymphatiques injectés d'air et les premiers dessins exécutés en détail de ces vaisseaux.

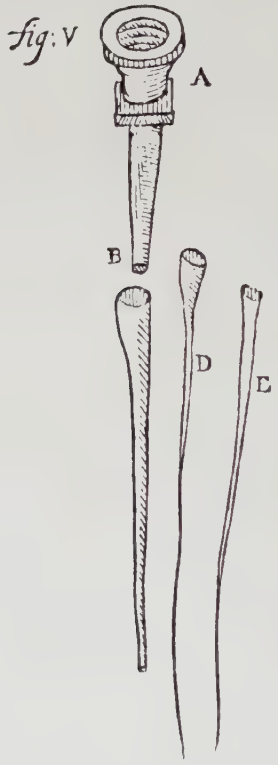
Le texte concernant ces injections lymphatiques est, aussi bien chez Swammerdam que chez Steno, très sommaire, et l'on ne voit pas si d'autres masses à injection que l'air ont été essayées.

Les masses de cire employées par Swammerdam (241) probablement un peu plus tard, pour les vaisseaux sanguins, et qui se sont montrées si utiles, notamment entre les mains de Ruysch, ne semblent pas pouvoir s'appliquer aux injections des vaisseaux lymphatiques ; les masses colorées et dissoutes dans l'eau, qui débordaient et salissaient les préparations, n'étaient que très peu employées à cette époque pour l'injection des vaisseaux sanguins, tandis que toute la faveur était à la méthode si propre de l'insufflation d'air. Nous ne saurons donc nous étonner de ce que ces injections ne semblent pas avoir été beaucoup utilisées, ou du moins qu'elles n'aient pas été mentionnées.

Les canules en verre dont se servaient Steno et Swammerdam étaient probablement fabriquées par celui-ci ; elles ne sont décrites et reproduites qu'en 1667, dans la thèse de Swammerdam (240), où se trouve reproduite également (sur la taille-douce du frontispice) la seringue.

Cependant, ces instruments paraissent avoir été com-

plètement oubliés ; en tout cas, le seul endroit où je les ai trouvés mentionnés, est une note chez Haller (75, T. 1, p. 163) mais, en raison du grand intérêt historique qu'ils présentent, je les sors de l'oubli et les reproduis ici.



Instruments dont se servaient Swammerdam et Steno pour les injections des vaisseaux lymphatiques. Figure tirée de la thèse de Swammerdam.

A la page 91 de la thèse se trouve la description de ces instruments ; elle dit : « ...Fiant igitur Tubuli aliquot è vitro aliis ampliores, ut. C. E. ; alii iterum Pilorum adinstar tenuissimi, ut D., quos felici cum succesu adhibuimus. Præterea ipsos illos Tubulos, Sigillari Cera, æneo Tubulo B. agglutinavimus, atque postmodum, Siphoni alicui, ope cochleæ fæminæ A. Spiratim adjunximus, quæ res magni Secreti loco quibusdam habetur ».

« On fait aussi des tubes en verre, dont les uns sont plus gros que les autres, tels C. E., d'autres sont aussi fins que des cheveux, tel D. ; nous avons employé ceux-ci avec bon résultat. Nous avons fixé, en outre, ces tubes au moyen de cire à cacheter, au tube en métal B., lequel nous avons appliqué ensuite, par un pas de vis femelle A., à une seringue, ce que certains considèrent comme un grand secret. »

Il semble, comme je l'ai dit, que les instruments si pratiques de Swammerdam et de Steno aient été complètement ensevelis dans l'oubli ; la canule de verre, il est vrai, fit sa réapparition un siècle plus tard, fortement modifiée, entre les mains de Mascagni ; depuis, elle est restée la canule la plus employée pour les injections des vaisseaux lymphatiques ; la seringue, par contre, ne fut utilisée plus généralement à cet emploi qu'au milieu du XIX^e^ siècle, par Teichmann.

Il est assez curieux de noter que les instruments de Steno et de Swammerdam : seringue, tube intermédiaire et canule en verre, sont les modèles directs de la seringue conçue par Bartels (11, p. 20-21), fréquemment employée de nos jours pour les injections lymphatiques. Ce fait est inconnu par Bartels lui-même : il soutient (p. 17) que c'est Mascagni qui, le premier, employa les canules en verre dans cet art.

D'après ce que j'ai pu constater, Swammerdam ne semble pas s'être occupé depuis de l'injection des vaisseaux lymphatiques, et les autres résultats obtenus dans ce domaine par la collaboration de ces deux savants se trouvent particulièrement dans les travaux de Steno datant de ces années-là, entre autres « De musculis et glandulis », dans lequel est exposée également la théorie de Steno sur l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les ganglions (232, p. 40-41) : « I. Lymphaticis omnibus cum glandulis commercium esse ; dicerem omnium lymphaticorum primam scaturiginem glandulas salutandas, sed cum prima lymphaticorum Bartholianorum origo, qvo plures admittit explicandi modos probabiles, ea sit incertior, id saltem verum manet, nullum in corpore visum lymphaticum, quod non vel oriatur a glandula, vel in

glandulam inseratur ». « Tous les vaisseaux lymphatiques sont en commerce avec les glandes ; je dirais que les glandes devraient être saluées comme la première source de tous les vaisseaux lymphatiques, mais la première origine des lymphatiques de Bartholin étant d'autant plus incertaine que celui-ci admet plusieurs explications comme probables, il faut se restreindre à dire qu'aucun vaisseau lymphatique n'a été observé dans le corps, sans ou bien qu'il a son origine d'une glande, ou bien qu'il y aboutit. »

L'explication de la conjecture ainsi exprimée par Steno sur l'origine des vaisseaux lymphatiques serait probablement la confusion qu'il a faite entre les ganglions lymphatiques (glandulae conglobatae) et les glandes à sécrétion proprement dites (glandulae conglomeratae) ; cette théorie est absolument en retard sur celle de Bartholin sur la résorption des vaisseaux lymphatiques dans les tissus et que Steno, fait assez étonnant, ne mentionne pas du tout.

Dans le même ouvrage, à la page 22, on trouve aussi relaté les « Partes cor constituentes », ce qui montre que Steno s'est occupé du problème de l'existence de vaisseaux lymphatiques à la surface du cœur et dans le cœur même. Il s'exprime en ces termes : « I. In universa cordis substantia nihil occurrit sequentia præter : *arterias*, *venas*, *nervos*, *fibras*, *membranas*. Sed nec in musculo, præter dicta occurrunt alia... Vidi quibusdam in subjectis splendentes per superficiem cordis decurrere ductus (1), quos tamen non lymphaticos, sed vero esse nervos dissectio docuit. » — « Dans toute la substance du cœur, il ne se trouve rien hors ceci : Artères, veines, nerfs et membranes. Mais dans le muscle non plus, il n'y a pas autre chose que celles-là. ...Chez certains individus, j'ai vu des vaisseaux brillants courir sur la surface du cœur ; cependant, la dissection démontra qu'il ne s'agissait pas de vaisseaux lymphatiques, mais de véritables nerfs ».

(1) A l'époque de Steno et encore beaucoup plus tard selon l'opinion générale, les nerfs étaient creux et conduisaient un liquide. Cependant, déjà Th. Bartholin (18) démontra l'erroné de cette conception.

Ainsi, Steno nie, comme on le voit, l'existence, aussi bien sur la surface du cœur que dans le muscle, « c'est-à-dire le myocarde » de vaisseaux lymphatiques, de même que dans un passage antérieur de l'ouvrage en question, il en nie l'existence dans les muscles du squelette.

Il n'y a pas de doute que Steno a connu la démonstration de Rudbeck de vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur ; s'il n'en parle nulle part, c'est probablement parce qu'il ne veut pas blesser Bartholin en nommant Rudbeck, et on pourrait supposer peut-être que Steno était d'avis que Rudbeck avait confondu les nerfs et les vaisseaux lymphatiques.

Une pareille confusion est-elle en réalité possible ? Oui, sans doute, particulièrement quand il s'agit de cœurs d'animaux observés seulement à l'œil nu et si l'on ne peut pas, au moyen d'une injection, se rendre compte rapidement de ce qui se présente.

Ainsi, au début de mes recherches sur l'épicarde du cœur, il m'est arrivé assez souvent, en particulier lorsqu'il s'agissait de cœurs de veaux, de prendre un nerf, à l'aspect grisâtre, pour un vaisseau lymphatique et d'essayer de l'injecter en y introduisant la pointe de la canule. Cependant, aussitôt, on reconnaît la consistance du nerf et l'on ne réussit, en effet, qu'à introduire très peu de la masse d'injection entre les fibres du nerf. D'ailleurs, par leur aspect uniforme et leur trajet assez régulier sur le cœur des animaux, les nerfs se font bientôt reconnaître, et l'on apprend petit à petit — spécialement en se servant d'une loupe — à éviter une confusion et des essais d'injections inutiles.

Afin de me rendre compte si l'avertissement de Steno au sujet de cette confusion dans les recherches sur le cœur avait été suivi, et, comme je n'ai rien trouvé concernant cette question chez les auteurs qui se sont occupés des vaisseaux lymphatiques du cœur, j'ai exploré une partie de la littérature ancienne traitant des nerfs du cœur (1) ; j'ai trouvé alors qu'Antonio Scarpa (1752-

(1) La littérature ancienne sur les nerfs du cœur est, pour la majeure partie, citée chez Weber-Hildebrandt (203, vol. III, p. 319-338). La littérature plus récente sur le même sujet chez Jacques (107).

1832), dans ses célèbres tableaux sur les nerfs du cœur (209) aborde la possibilité d'une telle confusion, quoique partant de points de vue opposés à ceux de Steno.

Scarpa écrit, p. 12, § XLI : « Sunt qui admonent in hujuscemodi perquisitionibus cavendum esse a Lymphaticis vasis, ne siquidem ea pro nervis imponant, videnturque in ea versari opinione ut credant vetustissimos illos Anatomicos, qui multos cordi nervos tribuerunt lymphae ductus pro nervis accepisse. Qui haec docent scire se dissimulant Lymphatica cordis vasa eorundemque radiculas minime ramosas esse, aut filamentosas mora nervorum... ». « Il existe des gens qui disent que pour les recherches de ce genre, il faut se garder de ne pas confondre les vaisseaux lymphatiques avec les nerfs ; ces gens semblent être enclins à croire que les anciens anatomistes, qui attribuent de nombreux nerfs au cœur, auraient pris les vaisseaux lymphatiques pour des nerfs. Ceux qui enseignent ceci feignent de savoir que les vaisseaux lymphatiques du cœur et les racines de ceux-ci ont des ramifications fines ou en forme de fil comme les nerfs. »

Malheureusement, il ne m'a pas été possible de découvrir à quels auteurs Scarpa fait allusion ; il n'indique pas ses sources.

Scarpa lui-même n'estime pas, d'ailleurs, que la possibilité d'une confusion existe, et il poursuit : « Nam lymphatica vasa majora, sive sero turgida fuerint, sive vacua collapsa, strigosa, discrepant magnopere a nervis, quibus et peculiaris consistentia, et color est, et plane singularis plicarum species nudo quoque oculo in mollissimis nervis Cardiacis usurpanda ». « Car les vaisseaux lymphatiques plus gros, qu'ils soient gonflés de sérum ou vides, flétris et minces, se distinguent fortement des nerfs qui ont à la fois une consistance et une couleur particulière, ainsi qu'un entrelacement tout particulier que l'on peut observer à l'œil nu dans les nerfs du cœur les plus mous. »

Cependant, autant que j'aie pu constater, Scarpa n'a pas lui-même étudié plus spécialement les vaisseaux lymphatiques du cœur, mais il a eu l'occasion, en tout cas, pendant son séjour chez l'injecteur des vaisseaux lym-

phatiques Sheldon, qui le disait son ami, de se mettre au courant de l'injection des vaisseaux lymphatiques. Par contre, Scarpa se rendit utile à Sheldon par son talent remarquable de dessinateur, ce qui paraît et est mentionné sur quelques-unes des figures de Sheldon.

Quelques années auparavant, Sömmering (223, p. 422) s'exprimait, au sujet d'une confusion entre les vaisseaux lymphatiques et les nerfs périphériques, en ces termes : « Die leeren feineren Saugadern unterscheiden sich von gleichdicken Nervchen, theils durch die Durchsichtigkeit, theils durch die Abwesenheit einer faserigen Struktur... »

Un des contemporains de Steno, Fr. Ruysch (1638-1731), connu surtout pour ses magistrales injections des vaisseaux sanguins, s'occupa, pendant les mêmes années que Steno et Swammerdam d'injections des vaisseaux lymphatiques, quoique dans une moins large mesure ; il démontra, indépendamment de Swammerdam, selon la déclaration de Boerhaave dans la préface de la « Biblia Naturae » de Swammerdam, l'existence des valvules (1).

Pour cette démonstration, Ruysch se servit (d'après une lettre à Boerhaave 200, p. 65), comme le fit Swammerdam, d'insufflation d'air « per tubulos incredibilis subtilitatis factos a Samuele Musschenbroeck, insigni tum artifice Lugduni-Batavorum ».

Comme on le voit, Ruysch n'indique pas de quoi sont faites ces canules, mais selon Haller (75, t. I, p. 163) elles auraient été en verre, ce qui paraît très vraisemblable en considérant que Swammerdam ne gardait pas le secret de ces inventions ; cependant, le passage de Ruysch (Epist. anat. III, p. 28) cité par Haller ne m'a pas été accessible.

Au même endroit, Haller mentionne d'ailleurs que Ruysch connaissait l'art « quae ea vascula, sua cinerea lympha turgentia per integrum biennium conservaret ». « Qui conservait pendant deux ans les vaisseaux lymphatiques remplis de la lymphe grise. »

J'ai cherché en vain chez Ruysch (201) des éclaircissements sur ce passage, qui pourrait indiquer que les

(1) Voir à ce sujet également Ruysch (199).

vaisseaux lymphatiques avaient été injectés d'une substance quelconque.

Toutefois, l'explication est peut-être simplement que Ruysch aurait conservé dans l'alcool les vaisseaux *chylifères* naturellement remplis, méthode employée plus tard avec succès par Sheldon (220, p. 8-9), qui ne relate pas, cependant, ce passage chez Ruysch.

On ne trouve pas, d'ailleurs, en dehors du passage cité, autre mention de l'injection des vaisseaux lymphatiques, abandonnée bientôt par lui en faveur de celle, beaucoup plus facile et moins ingrate, des vaisseaux sanguins.

Caspar Bartholin (1655-1738), fils de Thomas Bartholin, élève et successeur à Copenhague de Steno, a contribué, lui aussi, à notre connaissance des vaisseaux lymphatiques découverts par son père ; en effet, en 1676, probablement le premier, il indique une jolie et intéressante méthode d'injection de ces vaisseaux (13).

Il ressort de la très instructive Sect. IV, p. 87 ss. entre autres que Caspar Bartholin fut l'un des premier savants qui aient reconnu et signalé qu'il n'existe pas de différence essentielle entre les vaisseaux chylifères et les vaisseaux lymphatiques, ce qui avait été exposé déjà nettement par Rudbeck, tandis que Th. Bartholin, ce qui est assez surprenant d'ailleurs, ne l'avait pas fait ressortir clairement ; cette théorie n'obtint que tard d'ailleurs, l'adhésion générale.

C. Bartholin décrit également dans l'ouvrage cité comment il injecte de l'eau chaude au moyen de sa seringue dans les artères et, après avoir fait sortir ainsi le sang et après avoir appliqué la ligature autour de la veine, il remplit, en continuant l'injection à eau, les vaisseaux lymphatiques profonds de la rate (p. 90-91) et du rein (p. 93).

Cette méthode de C. Bartholin pour la démonstration des vaisseaux lymphatiques des organes est généralement attribuée, faussement d'ailleurs, à Nuck (voir dans la suite).

C. Bartholin a recherché également, peut-être par cette méthode, mais sans résultat, les vaisseaux lymphatiques du cœur, ce qui ressort de sa thèse sur le cœur, 1678 (14),

où, à la page 4 dans III, il est dit : « ..., ita lymphatica in sinistro Cordis latere, à Rudbeckio notata, in hoc quemadmodum in aliis musculis, ut pote ab illis oriunda, frustra hactenus qvæsivi ». « C'est ainsi que j'ai cherché en vain antérieurement les vaisseaux lymphatiques sur le côté gauche du cœur, dessinés par Rudbeck, dans ce muscle d'où ils devraient cependant venir, comme dans d'autres muscles. »

Par contre, ni dans les autres ouvrages ci-dessus nommés, ni dans ses ouvrages postérieurs, je n'ai trouvé quoi que ce soit indiquant que C. Bartholin ait employé la méthode d'injection directe des vaisseaux lymphatiques du père et l'on ne trouve pas non plus, en aucun endroit, mentionnés, les instruments dont se servait celui-ci pour ces injections directes.

Dans ce qui précède, je n'ai pu que donner quelques exemples, étant donné le caractère limité du sujet traité ici, du grand intérêt avec lequel Steno comprenait les recherches du système des vaisseaux lymphatiques (1) et, malgré que lui, ainsi que C. Bartholin, fils de Thomas, soient arrivés à nier l'existence des vaisseaux lymphatique du cœur, on constatera, par des exemples cités, que l'un et l'autre ont contribué largement au développement ultérieur de l'œuvre de leur maître, Thomas Bartholin.

---

(1) Des notes succinctes rédigées par Holger Jacobæus (106) sur les dissections que fit Steno comme Anatomicus Regius à l'Université de Copenhague (1672-74), il ressort, il est vrai que, là aussi, Steno a démontré des vaisseaux lymphatiques, mais il ne s'y trouve aucune mention d'injections de ces vaisseaux.

4. — Nuck injecte au mercure les vaisseaux lymphatiques du cœur, les décrit et les dessine.

La technique difficile des injections directes des vaisseaux lymphatiques ne fut reprise d'une façon remarquable que par Antonius Nuck (1650-1692) — contemporain de Ruysch — entre les mains de qui elle atteignit une perfection telle que ce n'est qu'un siècle après que les connaissances de ce savant sur la topographie du système des vaisseaux lymphatiques furent atteintes à nouveau par Hunter, Cruikshank et Mascagni, qui se placent, comme injecteurs des vaisseaux lymphatiques, directement après Nuck.

Nuck fit la découverte, si importante pour la technique des injections des vaisseaux lymphatiques, d'employer pour ces injections le mercure, utilisé alors uniquement pour l'injection des vaisseaux sanguins et des conduits excréteurs des glandes ; il savait également, selon l'affirmation de ses contemporains, sécher et conserver ces pièces.

Pendant deux siècles après Nuck (162) le mercure se maintint comme la masse à injection souveraine. Sappey fut le dernier à s'en servir sur une large échelle et ce corps a eu, par conséquent, une importance énorme pour l'anatomie topographique grossière du système des vaisseaux lymphatiques ; grâce à cette masse à injection, ceux-ci ont été explorés dans une large mesure, particulièrement chez l'homme.

Au moyen des injections au mercure — nous reviendrons plus tard sur sa technique — Nuck, qui découvrit d'ailleurs de nombreux nouveaux vaisseaux lymphatiques, a étudié également les vaisseaux lymphatiques du cœur.

Le rapport en est fait dans une lettre (163) adressée à l'ami Beddevole (1), laquelle a été publiée dans la deuxième édition de son Adenographia curiosa (164) et se trouve citée ci-dessous.

Au début de la lettre (p. 140), Nuck fait l'éloge du mercure en ces termes : « Expetis, quid ultimis hisce mensis egerim, quæ Nova detexerim, et quibus potissimum fuerim occupatus. Petitioni tuæ æquissimæ ut fiat satis, breviter enarrabo, qui Microcosmi Rivulos Aquosos, Lymphaticos intelligo, labore & studio prosequar indefesso, quê Mercurius noster eadem aggrediatur, vix partem relinquat intactam, et accuratè adeô ob oculos ponat, ut Anatomici, etiam Recentiores, parum aut nihil hac in re proestitisse videantur ». « Tu me demandes ce que j'ai fait ces derniers jours du mois, ce que j'ai vu de nouveau et de quoi je me suis surtout occupé. Afin de satisfaire à ton désir bien justifié, je vais te développer sommairement comment je poursuis sans relâche les ruisseaux du microcosme remplis d'eau, c'est-à-dire les lymphatiques et comment notre mercure y pénètre sans laisser intacte aucune portion, et nous les expose à ce point devant les yeux que les anatomistes, même les plus récents, semblent n'avoir peu ou rien fait dans cette question. »

La description par Nuck des vaisseaux lymphatiques du cœur se trouve à la page 143 et est ainsi formulée : « Cordis superficiem externam jam dudum frequenti Lymphaticorum numero stipatam vidi ; vasculaque minora, ex tunica Cor ambiente prodeuntia, ductos componere majusculos vidi : quorum alios sub auricula dextra, alios principium arteriae magnae lateraliter tangere, et in itinere glandulâ unâ aut alterâ salutatâ, venas subingredi, aut subclavias, aut jugulares, aliquoties observavi. Haecque Lymphatica non tantum in parte Cordis antica sed et postica, quae dorsum respicit, conspiciuntur ; illam Fig. XLI delineatam vides hanc verô aliâ occasiones lubens tecum communicabo ». « J'ai remarqué

(1) Voir Haller A. (76, t. I, p. 686). Je n'ai pas eu l'occasion de consulter les travaux de Beddevole, mais je n'ai trouvé nulle part que celui-ci aurait étudié lui-même les vaisseaux lymphatiques.

antérieurement déjà que la surface extérieure du cœur est munie d'un nombre important de vaisseaux lymphatiques et que les vaisseaux moins grands, qui naissent dans la membrane entourant le cœur, forment des troncs plus gros : parmi ceux-ci j'ai remarqué quelques fois que quelques-uns sont situés sous l'oreille droite, tandis que d'autres touchent à l'origine de la grosse artère (A. pulmonalis) du côté et, après avoir rendu visite, au cours de leur trajet, à l'un ou à l'autre ganglion, pénètrent dans les veines, soit dans la veine sous-clavière, soit dans la veine jugulaire. Et ces vaisseaux apparaissent non-seulement sur la face antérieure du cœur, mais aussi sur la face postérieure qui s'ouvre au dos. Ceux de la face antérieure sont reproduits sur la figure XLI ; quant à ceux de la face postérieure, j'aurai plaisir à te faire une communication à ce sujet une autre fois. »

La figure dont il est question ci-dessus et que Nuck a dessinée lui-même, reproduit les vaisseaux lymphatiques de la face antérieure du cœur injectés au mercure et c'est, par conséquent, la première figure, après celle de Rudbeck, qui représente les vaisseaux lymphatiques du cœur. Elle est reproduite ci-après.

Ainsi que l'on peut voir dans la description, qui est la première description détaillée qui existe des vaisseaux lymphatiques du cœur, Nuck parle à la fois de vaisseaux lymphatiques plus petits et de troncs plus grands recueillant ceux-ci. Sur sa figure, ils sont tous, il est vrai, de la même grosseur et ils sont partout aussi fortement gonflés avec des valvules très proéminentes, mais ici, comme sur toutes les autres figures de Nuck, les vaisseaux lymphatiques sont reproduits d'une façon très schématique.

L'indication qu'un certain nombre de troncs se trouvent sous l'auricule droite tandis que d'autres touchent l'orifice de l'artère pulmonaire sur le côté est ainsi illustrée sur la figure : Les vaisseaux lymphatiques naissant sur la face antérieure du ventricule droit se dirigent presque verticalement du bas en haut jusqu'au sillon auriculo-ventriculaire droit, où ils se jettent dans le tronc efférent H, dont les relations ne sont pas représentées,

sauf sa portion initiale qui est, comme on le voit, cachée sur la pointe de l'auricule droit. — *Ce collecteur sera appelé dans la suite tronc I.*

Les vaisseaux lymphatiques qui naissent sur la face antérieure du ventricule gauche courent également vers le haut et forment l'autre tronc efférent K qui est dessiné, selon toute évidence et malgré que ce ne soit pas men-

Figure de Nuck, représentant les vaisseaux lymphatiques du cœur. De l'explication de la figure est cité : Fig. XLI Cordis vasa Lymphatica proponens. *A.* Cordis latus dextrum ; *B.* Latus sinistrum ; *C.* Auricula dextra ; *D.* Auricula sinistra ; *E.* Vena cava ; *F.* Arteria magna ; *g. G.G.G.* Origines vasorum lymphaticorum dextri lateris ; *H.* Truncus horum vasculorum ; *i. i i.i.* Ortus vasculorum lymphaticorum sinistri lateris ; *K.* Ejusdem lateris lymphaticorum truncus.

tionné dans le texte, comme étant situé dans le sillon interventriculaire antérieur : il débute par une courbe dans le contour du ventricule, un peu à droite de la pointe du cœur et de là, il se dirige vers le haut par dessus la surface du cœur vers le côté gauche de l'artère pulmonaire ; il ne reçoit pas d'affluent sur la face anté-

rieure du ventricule droit, seulement les branches du côté gauche. Ces branches lymphatiques sont, comme celles du ventricule droit, ramifiées dichotomiquement et nulle part on ne les voit reliées entre elles par des anastomoses, par conséquent il n'y a pas de formation de « réseau ».

Tout à fait en haut, près du côté gauche de l'artère pulmonaire, le tronc est caché par l'auricule de l'oreillette gauche pour s'acheminer ensuite derrière l'artère pulmonaire, mais leurs relations ultérieures ne sont pas représentées. — *Ce collecteur sera dénommé dans la suite tronc II.*

Par conséquent, Nuck mentionne et représente deux vaisseaux efférents principaux des vaisseaux lymphatiques sur la face antérieure du cœur vu de chaque côté de l'artère pulmonaire et recueillant les vaisseaux lymphatiques respectivement de l'une et de l'autre surface ventriculaire ; comme nous le verrons tout à l'heure, cette première description détaillée et cette première illustration se sont montrées, dans les traits essentiels, absolument correctes.

Nuck s'est assuré que c'était vraiment des vaisseaux lymphatiques qu'il avait injectés en les suivant dans leur cours jusqu'aux ganglions et de là jusqu'aux veines ; il convient en outre d'admirer Nuck pour la manière précise dont il a démontré les vaisseaux lymphatiques sur la face antérieure et dont il les a cherchés aussi sur la face postérieure du cœur.

En outre, Nuck semble avoir acquis, au moyen de ses injections, ce dont font foi ses autres descriptions et figures, une connaissance approfondie unique de la topographie grossière du système des vaisseaux lymphatiques. Plus on le suit de près dans ses ouvrages, plus on est ébloui de ses capacités éminentes dans le domaine des injections lymphatiques ; l'on comprend que ce n'est pas sans raison que son contemporain Boerhaave (1668-1738) s'exprime de lui en ces termes (33, p. 576) : « & nihilo inpeditius demonstrabat angiologiam Lymphaticam ; quam alii Anatomici rubram solent exhibere » — « il démontra les vaisseaux lymphatiques d'une manière

qui n'était pas plus compliquée que celle dont les autres anatomistes ont l'habitude de démontrer les vaisseaux sanguins ».

La découverte par Nuck d'un si grand nombre de vaisseaux lymphatiques nouveaux et les figures de ceux-ci n'ont pas, semble-t-il, été appréciées à leur juste valeur par certains de ses contemporains et successeurs ; cela provient peut-être en partie du fait qu'il n'a pas précisé qu'il tenait ses vastes connaissances principalement de recherches opérées sur des animaux.

Ainsi J. Th. Shulzens, assez inconnu d'ailleurs (voir 75, t. I, p. 163), le traita ouvertement de charlatan et qualifia ses travaux de « chimères » ; d'autres, tel que le célèbre Heister (1683-1728), élève de Ruysch et qui s'occupait lui aussi d'injections des vaisseaux lymphatiques, l'accusèrent d'avoir attribué à l'homme certains vaisseaux lymphatiques trouvés chez des animaux. (83, note 7, p. 201-202).

Ces accusations sont toutefois sans aucun fondement, et elles furent réfutées, en premier lieu par Boerhaave (33, p. 576) qui avait vu lui-même les pièces de Nuck : « Omnia enim lymphatica vasa per ligneos disposita, centies vidit Boerhaavius. » — « Car Boerhaave a vu, de nombreuses fois, tous les vaisseaux lymphatiques disposés sur du bois. »

Haller (75, t. I, p. 163), lui aussi, prend la défense de Nuck mais, fait curieux, il ne mentionne pas ici avoir vu les préparations pendant qu'il étudiait chez Boerhaave.

Du reste, on semble d'assez bonne heure être tombé d'accord unanimement pour considérer comme provenant d'un animal le cœur représenté par Nuck dont il s'agit ici ; toutefois, il n'a pas été déterminé à quel animal il appartiendrait. A ce sujet, Heister s'exprime dans le passage cité de la façon suivante : « Vasa lymphatica pauca ex homine habemus delineata ; ipsaque ea, quae Nuckius in Adenographia sua sistit, a multis pro veris humanis habita, revera, si non omni, pleraque tamen, ex brutis sunt desumta : id quod eius figurae de renibus, corde & C. testantur : sicuti experti anatomici facile ob-

servare possunt ». « Nous ne possédons que peu de figures provenant de l'homme et celles que Nuck reproduit dans son Adenographie, et qui sont considérées par beaucoup de gens comme provenant de l'homme sont réellement, quoique pas toutes, prises sur les animaux ; ses figures des reins et du cœur en font foi, ce dont les anatomistes exercés pourront facilement se rendre compte. »

Boerhaave (33, p. 576), dit également : « E revera cordis icon f. XLI ex bruto videtur,... » — « Et, en réalité, la figure 14, semble bien provenir d'un animal. Haller dit (75, t. I, p. 163) : « Ad ea quae edidit, utique brutis animalibus usum esse constat, vel cordis exemplo. » — « On voit clairement de ce qu'il a publié qu'il s'est servi d'animaux ; le cœur en est un exemple. »

Toutefois, aucun auteur ne dit de quel animal, selon eux, le cœur proviendrait et ils ne fournissent pas de preuves à l'appui de leur hypothèse. Il faut avouer, d'ailleurs, qu'en jetant un coup d'œil sur la figure, on constate que celle-ci, quoiqu'étant dessinée schématiquement ne présente pas les contours d'un cœur humain. Selon moi, on penserait plutôt à un cœur de mouton ou de veau.

Cependant, le doute sur la véracité de Nuck se maintint et, à son tour, Cruikshank (48, p. 118) s'exprime, d'une manière peu digne, en ces termes : « It is very evident, that he sometimes describes from the quadruped ; it is to me also very evident, that he describes from his own imagination ».

Cruikshank adopte, par conséquent, le point de vue de Shulzens, et il répète son doute (p. 173) quand il en vient à parler des vaisseaux lymphatiques : « ...Nuck ; whose description of the lymphatics of the heart, as taken from a quadruped, without acknowledging it, has made his whole work on this subject suspected ». Il est évident qu'il désire que le lecteur croit que c'est lui, Cruikshank, qui décrit, le premier, ces vaisseaux lymphatiques (1).

(1) Comparez les paroles diffamatoires de Hyrtl (104 p. 90-99) au sujet des injections des vaisseaux sanguins de Ruysch et qui traitent celui-ci d'absurde dans le but de faire valoir la propre capacité de Hyrtl.

Ce n'est cependant pas tout : dans sa mention des vaisseaux lymphatiques des membres (p. 180) Cruikshank accuse Nuck ouvertement d'avoir « substitued the heart of a quadruped with the absorbents on it, in the place of the human heart... » ; c'est là une accusation absolument dénuée de fondement, la même que celle de Heister, mais ici au sujet du cœur. A aucun endroit du texte, Nuck ne précise que ce sont les vaisseaux lymphatiques du cœur humain qu'il a trouvés et qu'il représente ; à maints endroits, tel qu'à la page 51-52, il raconte qu'il s'est servi d'animaux — des veaux, par exemple — pour ses recherches.

Ma défense de Nuck est superflue en ce sens que la science depuis l'a pleinement réhabilité en rendant justice à ses découvertes ; mais sa description du cœur ayant été, de bonne heure, une matière à contestation, et comme Cruikshank n'a pas été contredit jusqu'à présent sur ce point, je n'ai pas voulu laisser passer l'occasion de disculper la mémoire de Nuck.

En ce qui concerne la technique employée par Nuck pour ses injections des lymphatiques du cœur, nous ne possédons que très peu de détails ; dans ses propres ouvrages, nous ne trouvons pas grand-chose, ce qui s'explique peut-être du fait que sa mort prématurée nous prive du grand ouvrage qu'il avait projeté sur le système lymphatique. D'ailleurs, à cette époque, il n'était nullement rare que les auteurs gardassent secrets aussi longtemps que possible certains détails techniques ; ce n'était qu'un très petit nombre de savants qui décrirent, comme le faisait Swammerdam, dans tous les détails et sans ambages leurs découvertes et procédés techniques.

Cependant, il semble hors de doute que Nuck se soit servi de l'injection directe indiquée par Th. Bartholin en procédant par l'introduction de la canule dans l'intérieur d'un vaisseau lymphatique visible ; cela ressort

d'ailleurs, entre autres, de la remarque suivante (164, p. 32) : « per tubulum alligatum, nostrum injecimus Mercurium ». « Nous injectâmes notre mercure à travers le tube attaché. »

Il a donc — comme le firent après lui tous ceux qui se servirent du mercure comme masse à injection — appliqué une ligature autour du vaisseau lymphatique dans lequel se trouvait introduite la canule, tant pour fixer la position de celle-ci que pour en faire un nœud une fois la canule enlevée, afin d'empêcher l'écoulement du mercure par le lieu de ponction. Sous la pression de l'injection de mercure, les vaisseaux subissent en général une si forte dilatation que les valvules ne suffisent plus ; il en résulte la dépléxion immédiate du vaisseau aussitôt qu'il y a la moindre fissure.

Par contre, nous trouvons chez Boerhaave (33, p. 576) une brève description de sa méthode ; celui-ci, d'après ce que l'on voit, a assisté aux injections. Cette description est ainsi conçue : « Solebat peritissimus Artifex quaerere aliquod vas Lymphaticum minimum, punctim infigebat tubulum ferreum, per eum infundebat mercurium, ita in fixam naturam coactum admisto stanno, vel plumbo, ut consisteret ». « Le maître expérimenté cherchait habituellement un petit vaisseau lymphatique ; après y avoir effectué une ponction, il y introduisait le tube en fer à travers lequel il injectait le mercure en procédant de sorte que celui-ci, après avoir été additionné d'étain ou de plomb, prît une consistance solide. »

Comme on le voit, c'est là exactement la même technique que celle dont se servait Bartholin, à cela près qu'il s'agit de mercure au lieu d'air comme masse d'injection et avec cette différence que Nuck appose une ligature autour de la canule qu'il a introduite, après avoir fait une ponction préliminaire.

Chez Nuck lui-même, on ne trouve rien indiquant qu'il savait « solidifier le mercure » et, depuis, jusqu'à nos jours, de nombreux spécialistes d'injection se sont efforcés, en vain, d'arriver à ce résultat ; en effet, le grand inconvénient de ce procédé est que le mercure s'échappe aussitôt qu'il se produit la moindre fissure aux parois

d'un vaisseau, de sorte que des pièces préparées deviennent sans valeur (1).

Une explication plus probable du « mercure solide » de Nuck serait peut-être plutôt que celui-ci aurait mélangé le mercure avec de la graisse ou de la cire, ce qu'aurait supposé, selon Haller (2), Vieussens ; selon les recherches de Walter (261, p. 38-39) faites avec la « cire punique », ce mélange conserverait le brillant du mercure et pourrait servir aux injections froides de vaisseaux lymphatiques et de conduits excréteurs des glandes.

Nuck ne raconte rien au sujet de ses canules ; d'après Boerhaave, elles auraient été en fer. Il n'est pas signalé qu'il se soit servi de seringue. Ceci est cependant probable, vu l'époque et le pays où il vivait.

Il semble fort douteux que Nuck se soit vraiment servi — comme le suppose Camerarius (41) — pour faire ses injections au mercure dont la perfection est unique de son temps, du vide créé au moyen d'une pompe à air, ce qui faciliterait le remplissage des vaisseaux lymphatiques ; Nuck lui-même n'en dit rien dans aucun de ses ouvrages.

Un pareil emploi du vide créé au moyen de la pompe aspirante a été expérimenté d'ailleurs plus tard par Lauth (129, p. 305 et 302-303) pour l'injection au mercure des vaisseaux lymphatiques, lequel, cependant, n'a vu aucun avantage à cette méthode, qu'il trouve trop compliquée.

D'après l'explication de Lauth, l'organe qui doit être injecté est placé, après avoir été muni de la canule en verre fixée dans un vaisseau, sous une cloche en verre à

(1) Au sujet des inconvénients qui se rattachent à l'injection au mercure, voir, entre autres, Hyrtl (104 § 245, p. 749). J'ai trouvé, sur quelques-unes des pièces d'injection au mercure préparées par Ibsen et conservées au Musée d'anatomie de l'Université de Copenhague, un détail d'ordre technique que je n'ai trouvé mentionné nulle part. Ce détail consiste en ce que la canule en verre, une fois l'injection faite, a été enfoncée un peu plus profondément et ensuite cassée au niveau de la surface : la pointe de la canule reste ainsi enfoncée en guise de bouchon dans le vaisseau, empêchant l'écoulement du mercure. On évite ainsi l'opération souvent délicate de la ligature.

(2) Haller (76, T. 2, p. 766). Il ne m'a pas été possible de consulter l'ouvrage cité de Vieussens : « Malad. int p. 399 ».

laquelle s'adapte une pompe à air. La canule est alors appliquée, à travers une ouverture hermétique, à la masse à injection en dehors de la cloche.

Après avoir lu la description de ce procédé de Lauth, je n'ai pas été tenté d'essayer de monter cet appareil compliqué.

Selon ses propres descriptions, pour provoquer la dilatation des vaisseaux lymphatiques et les rendre visibles, Nuck se servit, soit de la ligature classique, appliquée tantôt autour des vaisseaux sanguins des organes, entourant également les vaisseaux lymphatiques le long de ceux-ci, tantôt autour du conduit thoracique ou de la veine axillaire, soit de la méthode indiquée par Caspar Bartholin, qu'il modifiait et décrivait comme étant la sienne (voir 164, p. 47-48).

Nuck a employé cette méthode entre autres pour démontrer les vaisseaux lymphatiques superficiels de la rate (164, p. 51-52). Il procéda de la façon suivante ; il fit d'abord sortir tout le sang en envoyant un jet d'eau chaude à travers l'artère splénique ; ensuite, au lieu d'eau, comme le faisait C. Bartholin, il injecta une grande quantité d'air à travers l'artère. Il apparut alors à la surface de la rate de petites bulles d'air d'où irradiaient des vaisseaux lymphatiques remplis d'air ; plus il insufflait d'air, plus le nombre de vaisseaux lymphatiques apparaissant augmentait ; à la fin, la surface entière de la rate semblait couverte de vaisseaux lymphatiques.

Cette expérience occasionna l'abandon par Nuck de la théorie de Steno, selon laquelle les vaisseaux lymphatiques naissaient dans les ganglions, et c'est sur la base de ces observations qu'il fonda sa fameuse théorie, situant dans les artères l'origine des vaisseaux lymphatiques (164, p. 51) : « Ab eo tempore conjicere coepi, Vasorum Lymphaticorum principia ab arteriarum surculis emanare, idque aliquando intermediâ Vesiculâ, aliquando deficienteVesicula, immediate ab ipsa arteria venare... » — « A partir de ce moment, je commençai à supposer que les vaisseaux lymphatiques naissent dans les racines des artères, soit dans une vésicule intermédiaire, soit directement dans l'artère même. »

Cette théorie gagna un très grand nombre d'adeptes ; elle fut remplacée d'abord par celle de Hunter.

En comparaison de celles de Bartholin sur la circulation des humeurs, la théorie de Nuck représentait indubitablement un pas en arrière : elle contestait la résorption des vaisseaux lymphatiques dans les tissus ; cependant, ce qui s'applique à la théorie de Steno est également vrai en ce qui concerne celle de Nuck : ni l'une ni l'autre n'étaient un produit de la spéculation, mais toutes deux étaient uniquement basées sur les faits observés.

Dans les années qui précédèrent immédiatement la publication de l'Adenographia curiosa de Nuck, Malpighius (1628-1694) divulga une autre méthode, appliquée depuis surtout par les opérateurs d'injections mercurielles pour la dilatation et la représentation des vaisseaux lymphatiques à la surface des organes : la méthode de macération des organes dans l'eau.

Par cette méthode, Malpighius (145, p. 7) représenta sur la surface d'une rate de mouton un si grand nombre de vaisseaux lymphatiques « ut nec calamo nec typis exprimi posset ».

Au même endroit, se trouve exposée la forme modifiée par Malpighius de la théorie de Steno concernant l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les ganglions lymphatiques, auxquels il attribuait une construction acineuse.

Je n'ai pas lu, dans les ouvrages de Malpighius, qu'il se soit servi lui-même de la méthode de macération pour la représentation des vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur ; par contre, cette méthode a été employée de bonne heure à cet usage par Morgagni (1682-1771) (154), lequel aurait vu, en procédant par injection au mercure à la suite d'une macération préalable, de petits vaisseaux formant un réseau et se fusionnant en gros troncs. Je n'ai pas pu trouver le passage où se trouve cette désignation. (Voir plus loin à la page 65 la mention par Portal de ce passage).

Il faut ajouter dans cet ordre d'idées, et à titre de renseignement supplémentaire, que le cœur n'échappa pas, bien entendu, à se voir attribuer les « vasa serosa » (1) hypothétiques, supposées par Boerhaave et Vieussens : des canaux qui seraient si fins qu'ils ne donneraient pas passage aux globules du sang, mais seulement à la lymphe (serum), et par lesquels naîtraient les vaisseaux lymphatiques dans les artères.

Dans l'ouvrage de Vieussens (1641-1716) sur le cœur (260), on trouve sur la « membrane externe du cœur », p. 21-24, cette question traitée dans les détails, mais je ne traiterai pas ici cette théorie et je me borne à renvoyer le lecteur au développement et à la critique détaillée de la théorie par Mascagni (149, Pars. I, sec. 1, p. 5 : De lymphaticorum arterioso et venoso quorandum sytemate) (2).

L'usage des injections mercurielles inventées par Nuck ne se répandit que lentement et pendant longtemps encore, la méthode principalement employée pour provoquer l'apparition des vaisseaux lymphatiques était celle de la ligature ou bien de la méthode indiquée par Caspar Bartholin, modifiée par Nuck, de l'injection d'eau ou d'air par les artères. A celles-ci vint alors s'ajouter plus tard la méthode de macération de Malpighius, très fréquemment préalablement employée, comme nous allons le voir, par les injecteurs de mercure.

---

(1) Synon. Vasa neuro-lymphatica, arterioso-lymphatica, ductus adiposi, etc...

(2) Voir également la description de Weber (263 p. 48 ss.).

5. — Observations diverses sur les vaisseaux lymphatiques du cœur dans la période après Nuck.

Chez les auteurs de la période après Nuck, nous ne trouvons que peu de choses concernant les vaisseaux lymphatiques du cœur, représentés par les deux méthodes dont il est question ci-dessus et aucune figure, jusqu'au moment où l'injection au mercure se trouva à nouveau entre les mains d'un maître.

Cependant, d'après la note de Ludwig (138, p. 165), Pascoli (170) aurait une reproduction des vaisseaux lymphatiques du cœur dans son tableau III. Je n'ai pu consulter l'ouvrage en question, et Ludwig ne fait que citer l'endroit.

Selon Portal (179, t. IV, p. 250-251), toutes les figures de Pascoli proviendraient de Verheyen. Toutefois, dans l'anatomie de celui-ci, qui remplaça — ce qui était absolument injustifié d'ailleurs — celle des Bartholin comme manuel général, on ne trouve, ni dans l'édition de 1699 (256) (la première édition ne m'a pas été accessible), ni dans les éditions suivantes, en partie revues et corrigées, de figures représentant les vaisseaux lymphatiques du cœur, et, dans toutes, le texte reproduit à ce sujet le passage qui se trouve dans la quatrième édition de l'anatomie de Bartholin avec en plus cette erreur que Verheyen, dans toutes les éditions écrit « cordis cavitatibus » pour « cordis parietibus » (256, p. 256), ce qui rend le passage cité absolument incompréhensible, à moins que Verheyen, par « cavitatibus » ait voulu dire « cavum pericardii ».

En 1715, Petrus v. Musschenbroeck (159, p. 19), élève de Ruysch démontra sur des cœurs animaux, par insufflation d'air à travers les artères coronaires, les « vaisseaux lymphatiques, remplis d'air et « présentant nettement leurs renflements dus à l'existence des valvules doubles, très nombreuses et très rapprochées ».

Jacob Hovius (100, p. 89), qui ne doute pas de l'existence des vasa neuro-lymphatica mentionne, en 1716 également — quoiqu'en passant — des injections « par lesquelles tous les vaisseaux lymphatiques du cœur sont remplis ».

En 1738, Abraham Kaav (Boerhaave) (109, p. 90-91) a vu, en injectant de l'air ou de l'eau à travers les artères, après avoir ouvert le péricarde, « cor suis se ornatum ostendit lymphaticis » (p. 279, n. 628).

Au sujet du trajet de ces vaisseaux et de leur aboutissement dans la veine, Kaav renvoie à Nuck ; cependant, il n'est pas absolument sûr que la description de celui-ci soit exacte : « attamen exitus a Nuckio descriptus, non satis certus videtur ». « Toutefois, l'aboutissement décrit par Nuck ne semble pas absolument certain. »

Une mention brève des vaisseaux lymphatiques du cœur humain et l'indication qu'ils coulent le long de la vasa coronaria se rencontre en 1736 chez Joh. Zacharias Petsche (176, p. 22-23), où on lit ce qui suit : « Vasa lymphatica cordis et ventriculi humani a Dn. Praeceptore meo saepius demonstrata sunt... Cordis vasa lymphatica venas coronarias comitabantur, et ab apice cordis ad basin ejus progredienbatur ». « Les vaisseaux lymphatiques du cœur et du ventricule humain ont été démontrés par mon précepteur... Les vaisseaux lymphatiques accompagnaient les veines coronaires et se dirigeaient du sommet du cœur jusqu'à sa base. »

Le « précepteur » dont parle Petsche, c'est Johann Friedrich Cassebohm, élève de Winslöw, dont les injections d'air des vaisseaux lymphatiques du cœur sont confirmées également par Glass (66).

Dans la seconde édition revue et augmentée du manuel technique de dissection de Cassebohm (44, p. 252) on trouve au chapitre « De praeparatione cordis » la méthode décrite ci-dessous non encore usitée pour la représentation des vaisseaux lymphatiques du cœur :

« Das Herz hat wenig *vasa lymphatica*, und sind dieselbe schwer zu finden. Man kann ein Kalbs-Herz nehmen, und sie unter der *tunica cordis*, neben denen *vasis coronariis* suchen. Alhier macht man eine *incision* in

gedachter *tunica*, blaset mit dem *tubulo* drunter, neben denen *vasis* herauf *versus apicem cordis*, und alsdann lauft zuweilen *ein vas lymphaticum* mit auf ; kann ich aber alda keins finden, so mache ich neben denenselben *vasis* eine *incision*, aber höher hinauf *versus apicem*, oder ich *probire* es auf der andern *Superficie cordis* neben denen *vasis coronariis*, so daselbst liegen, und auf solche Art kann ich es auch mit dem *corde humano* versuchen, an welchen die *tunica* noch drauf ist. Will es auf solche Art noch nicht angehen, so nehme ich ein ander Kalbes-Herz, woran ich in der *tunica* noch keine *incisionen* gemacht habe, macerire es etliche Stunden, und probire es hernach. Bey denen Hammeln ist nicht allein auf der basi des Herzens, sondern auch auf jeder *Superficie cordis* neben denen *vasis coronariis* Fett ; dadurch werden die vasa lymphatica bedeckt, und sind nicht gut zu sehen, deswegen ich kalbs-herzen *recommendire*, welche magerer sind, und unter solchen suche ich dasjenige aus, so das wenigst Fett hat. »

Le passage cité est moins intéressant par la description qu'il donne des vaisseaux lymphatiques, dont Cassebohm n'a vu qu'un seul, que par la description assez détaillée du procédé ; celui-ci, qui consiste à faire des sections et des injections à l'endroit présumé où se trouvent des vaisseaux lymphatiques marque un abandon de la méthode ordinaire d'injection directe selon laquelle il fallait d'abord rechercher le vaisseau lymphatique et ensuite l'injecter ; donc, il y a progrès.

En effet, la technique préconisée par Cassebohm me semble en quelque sorte être l'annonciatrice de la méthode d'injection indirecte, découverte seulement par Fohmann, au XIX^e^ siècle.

Hyrtl (104, p. 48), qui ne fait pas, d'ailleurs, allusion à ce fait, écrit au sujet de la méthode de Cassebohm : « die zuerst von ihn geübte Methode des Auffindung feinster Lymphgefasse am Herzen, durch seichte Einschnitte quer über die Coronargefässe, und Luftzublasen gegen die Schnittfläche, hat mir manch trefflichen Dienst geleistet. »

Je ne connais pas, d'ailleurs, sur quoi se base Hyrtl

lorsqu'il soutient que Cassebohm n'a soufflé que contre la surface de la partie sectionnée sans introduire la canule dans le tissu.

J'ai cherché, mais sans résultat, chez Winslöw (1669-1760), maître de Cassebohm, si c'était chez lui que celui-ci aurait appris sa méthode.

Dans l' « Exposition anatomique » de Winslöw (265), on trouve très peu de choses sur les vaisseaux lymphatiques et on ne trouve rien sur le cœur. Cependant, certains passages témoignent qu'il fit lui-même des recherches sur les vaisseaux lymphatiques (1).

Haller (75, t. I, p. 385) rend compte de sa propre opinion des vaisseaux lymphatiques du cœur dans les termes suivants : « Vasa vero a rubris alia, *lymphatica*, valvulosa, utique certa fide in animalibus detecta sunt, neque ab humano corde ejus modi venas abesse probabile sit, cum par utique earum in homine necessitas esse videatur, quae fecit, ut in animalium corde a natura fabricarentur ». « Des vaisseaux lymphatiques, munis de valvules, se distinguant des vaisseaux sanguins, ont indubitablement été découverts chez les animaux, et il est très probable que des vaisseaux de cette espèce existent également dans le cœur humain ; en effet, ils semblent être chez l'homme de la même nécessité que celle qui en provoqua la création par la nature dans le cœur des animaux. »

Haller a vu ces vaisseaux sous l'auricule droite d'une chèvre vivante : « et ego in vivente capella, sub aura sinistra, vera et valvulosa vidi », et il termine la mention des auteurs qui ont vu, avant lui, ces vaisseaux lymphatiques, en ces termes : « Quin adeo in homine vasa pellucida in corde reperiantur, minime dubito, etsi neque vidi, neque Ill. Senac ». « Par conséquent, je ne doute pas que ces espèces de vaisseaux transparents exis-

(1) Ainsi, à la page 601 de l'ouvrage cité, Winslöw avertit des interprétations erronées lorsqu'on se sert d'insufflation d'air par les bronches pour représenter les vaisseaux lymphatiques sur la surface des poumons. Ce qui est le plus connu des recherches de Winslöw dans ce domaine, c'est sa description des vaisseaux chylifères sur la paroi du gros intestin.

tent également dans le cœur humain, malgré que ni moi ni l'illustre Sénac ne les ayons vus jusqu'à présent. »

Au même endroit du T. IV, p. 424, dans sa mention des lymphatiques musculaires, Haller répète qu'il les a vus dans le cœur : « Ipso tamen in corde vasa lymphatica vidi, principe musculo... » « Également dans le cœur, le muscle par excellence, j'ai vu des vaisseaux lymphatiques », et il se réfère au passage ci-dessus du T. I (1).

Le texte de Haller sur les vaisseaux lymphatiques du cœur est le même dans la dernière édition de la Physiologie (77), avec l'addition, cependant, au T. II, p. 238, à la suite de la mention de Sénac, des mots : « neque nuper Cl. Guilielmus Hewson ».

Sénac (218, t. II, p. 681), à qui Haller renvoie, écrit dans son célèbre ouvrage sur le cœur : « Parmi les parties inconnues du cœur, on doit placer les vaisseaux lymphatiques : la nature ne les a pas refusés sans doute à ce viscère ; on les voit dans les cœurs des animaux, mais nos tentatives n'ont pu les rendre sensibles dans le cœur humain. L'air qui s'échappe de tous côtés quand on souffle dans les veines coronaires ne saurait gonfler les vaisseaux de la lymphe. Je crois que pour les enfler, il faudrait remplir doucement le cœur d'une injection de cire, alors le souffle qui ne pourrait pénétrer dans les ventricules, pourrait mieux s'insinuer dans les vaisseaux lymphatiques ».

Cependant, rien n'indique si Sénac a réussi, par ce procédé, à apercevoir ces vaisseaux lymphatiques et, dans sa biographie de Sénac, le contemporain de Haller, Portal (179, t. IV, p. 614), écrit en 1770 : « M. de Senac n'admet point de vaisseaux lymphatiques dans le cœur, et je crois que jusqu'ici ils n'ont point été démontrés. Morgagni dit les avoir vus : ceux qui les ont décrits ont plus consulté leur imagination que la nature ».

Par conséquent, Portal, qui s'était occupé lui aussi de recherches des lymphatiques, s'oppose formellement

(1) Ce renvoi a évidemment échappé à l'attention de Cruikshank (48 p. 173) qui estime qu'Haller n'a vu ces vaisseaux dans un cœur de chèvre que dans la période comprise entre la publication du premier et du quatrième volume de « Elementa physiologiæ ».

à l'existence de ces vaisseaux, aussi sur le cœur humain qui avait été soutenue par ses prédécesseurs dans ce domaine (Horst, Morgagni, Cassebohm et ses élèves) : en effet, dans la deuxième édition, publiée et annotée par lui, des « Essais anatomiques » de Lieutaud (136) on ne trouve rien sur les vaisseaux lymphatiques du cœur, si ce n'est un passage cité plus loin sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

Dans la littérature danoise de l'époque, on est moins catégorique que Portal ; ainsi Heuermann (1723-1768), écrit dans sa Physiologie (89, т. I, p. 257) : « Ausser allen dieser Theilen nun findet man annoch zuweilen lymphatiche Gefässe am Hertzen, welche neben denen Krantzförmigen Puls-Adern fortgehen, und sich nachgehends in den Brustgang (Ductum thoracicum) ausleeren : diese aber kommen nur selten zum Vorschein. Sie nehmen die überflüssige Feuchtigheiten, oder das so genannte Fliess-Wasser, welches nicht zu der Ernährung des Hertzens angewandt worden, wiederum auf ; und führen es nachgehends in den erwähnten Brust-Gang. »

Je n'ai pas pu éclaircir sur quoi Heuermann fonde sa description, mais il n'est pas impossible, d'ailleurs, qu'il ait fait, dans ce domaine, comme dans beaucoup d'autres, des recherches personnelles ; en tout cas, il ressort de certains autres passages de sa Physiologie (par exemple au t. II, p. 209) qu'il a cherché les vaisseaux lymphatiques au moyen d'insufflation d'air.

Comme nous le voyons, c'est en nombre important que les savants, depuis Nuck, se sont occupés des vaisseaux lymphatiques du cœur. Cependant, les nouvelles connaissances apportées dans ce domaine ne semblent pas être en rapport avec le nombre de ceux qui l'ont exploré : très peu d'entre eux ont découvert plus d'un seul vaisseau lymphatique sur la surface du cœur, que celui-ci fût un cœur humain ou celui d'un animal : probablement, aucun n'a vu autant de ces vaisseaux que Nuck.

Toutefois, non-seulement la description que Nuck avait

faite fut complétée en ce sens que le trajet des troncs lymphatiques plus importants, que Nuck avait vu, sans les mentionner directement, fut localisé le long du trajet des vaisseaux coronaires, mais l'existence même à la surface du cœur humain des vaisseaux lymphatiques fut également certifiée.

A côté des ouvrages spéciaux sur le cœur, j'ai consulté la plupart des auteurs anciens et leurs successeurs dans la littérature lymphatique, ainsi que les anatomies et physiologies plus ou moins importantes, sans trouver de recherche indépendante des vaisseaux lymphatiques du cœur. Dans les passages où l'on en parle, on cite en général, jusqu'à l'époque de Haller, la description de Nuck et, après cette époque, les remarques et l'exposé sur cette question par Haller.

---

6. — Descriptions des vaisseaux lymphatiques du cœur par Hunter, v-Cruikshank et Mascagni.

A la fin du XVIII^e^ siècle paraissent, à peu près simultanément en Angleterre et en Italie, deux œuvres classiques, dues respectivement à Hunter-Cruikshank et à Mascagni, dans lesquelles la physiologie et l'anatomie du système des vaisseaux lymphatiques sont développées systématiquement avec l'appui d'expériences et d'injections ; la première de ces œuvres est remarquable surtout par la manière dont est traitée la physiologie, l'autre par sa présentation de l'anatomie et par ses planches admirables ; toutes deux sont à degré égal des chefs-d'œuvre se confirmant mutuellement et se complétant en beaucoup de points.

William Hunter (1718-1783), l'aîné des deux illustres frères, consolide par ses expériences, ses cours et ses écrits la doctrine soutenue en premier lieu par Rudbeck, mais qui n'avait été reconnue que par peu de savants

en dehors de Caspar Bartholin, fils de Th., et selon laquelle les vaisseaux chylifères et les vaisseaux lymphatiques sont considérés comme étant des parties coordonnées d'un seul système de vaisseaux ; Hunter ressuscita par là la doctrine, préconisée d'abord par Thomas Bartholin de l'absorption par les vaisseaux lymphatiques dans les tissus.

Hunter et son école, il est vrai, poussèrent trop la chose : ils refusaient aux vaisseaux sanguins toute action absorbante, mais ils considéraient la totalité du système des vaisseaux lymphatiques comme jouant le rôle de système « absorbant » des tissus, ce qui provoqua la création du nouveau mot : « absorbing vessels », « absorbent system » (1), et ils infirmaient par là la doctrine de Nuck-Boerhaave-Vieussens sur les relations constantes des vaisseaux lymphatiques avec les vaisseaux sanguins.

Cette doctrine fut remplacée par celle de l'origine des vaisseaux lymphatiques à issues ouvertes sur les surfaces externes et internes du corps, ainsi que dans les tissus avec de fines pores dans la paroi ; cette théorie, quelque peu modifiée bien entendu, est restée depuis la dominante dans la plupart des représentations des origines des vaisseaux lymphatiques.

A titre d'explication de la base de la doctrine de Nuck, à savoir que l'on peut parfois remplir les vaisseaux lymphatiques au moyen d'injections à travers les vaisseaux sanguins, l'école de Nuck émit, entre plusieurs autres, la théorie exacte qu'il se produit, dans l'injection des vaisseaux sanguins, des ruptures aux parois suivies de la formation d'extravasations dans les tissus d'où se fait alors le remplissage de vaisseaux lymphatiques, soit par suite de ruptures simultanées aux parois des vaisseaux lymphatiques, soit à travers les « pores » de ceux-ci.

Hunter enseigna à plusieurs de ses élèves, parmi lesquels son frère John Hunter, ainsi que Hewson (1739-1774) et Cruikshank (1745-1800) sont les plus connus, l'anatomie des vaisseaux lymphatiques et l'art de l'injection. Hewson qui se fit remarquer surtout par ses recherches sur le système des vaisseaux lymphatiques

(1) Absorbents (Hunter) = lacteals + lymphatics.

chez les oiseaux, les poissons et les reptiles, a fait également des recherches et des injections de grande valeur scientifique sur les vaisseaux lymphatiques chez l'homme. Comme nous l'avons vu plus haut (à la page 65), Haller a cité Hewson comme appartenant à ceux qui n'avaient pas vu les vaisseaux lymphatiques du cœur.

Ceci est vrai en ce sens qu'il ne ressort pas des ouvrages de Hewson qu'il ait recherché ces vaisseaux qu'il mentionne dans les termes suivants (90, p. 42) : « These lymphatics from the anterior parts of the lungs are probably accompanied by those of the heart, which are represented by the accurate Nuck ».

En collaboration avec Hunter, Cruikshank exécuta sur la base d'injections mercurielles une recherche systématique sur l'anatomie et la topographie du système des vaisseaux lymphatiques chez l'homme, et leur collaboration, qui dura de nombreuses années, nous valut l'œuvre publiée par Cruikshank peu de temps après la mort de Hunter. (Voir l'Introduction de Hunter (48, p. 4-5).

Cruikshank qui, pendant 12 ou 13 ans avant la publication de l'œuvre (48, p. 5 et 119) fit, dans le musée privé de Hunter, des cours sur le système des vaisseaux lymphatiques, a commencé de bonne heure les recherches sur les vaisseaux lymphatiques du cœur ; dans une lettre adressée à Peter Clare (47, p. 49) et datée de 1779, il s'exprime de la façon suivante : « Haller and Senac have informed us, that the never could discover lymphatics on the human heart ; where I have been fortunate enough to inject *some thousands.* »

Cruikshank ne revient plus, dans la suite, en aucun endroit, à ce nombre prodigieusement élevé et je tâcherai, un peu plus loin, d'en développer la raison.

La description des vaisseaux lymphatiques du cœur par Cruikshank (48, p. 174) date de 1786. Après avoir décrit les troncs principaux des vaisseaux coronaires et leur grandeur par rapport les uns aux autres, il indique celui de gauche comme étant trois ou quatre fois plus gros que celui de droite : « ...the trunes of the absorbents run with them, and bear a similar proportion, as

to size. » La description continue en ces termes : « I have been able, with injections of mercury, to cover almost the whole surface of the heart with their branches. *The right coronary trunk of the absorbents*, having accompanied the right coronary artery till it comes to its origin at the aorta, then runs by itself over the anterior surface of the arch of the aorta, and passing between the right and left carotids, near the origin, enters a gland a little behind that part.

The left coronary trunk of the absorbents is formed by two great branches ; one of these arises near the apex of the heart, and runs in a groove exactly over the septum ventriculorum, on the superior surface of the heart. The other arises likewise near the apex of the heart, but on the opposite side, runs at first in a kind of groove between the two ventricles, and having reached the interstice between the auricles and the ventricles, makes a semicircular turn from below upwards and inwards and, having joined the other branch near the origin of the left coronary from the aorta, the artery till it comes to its bifurcation ; it then runs up in the angle between its two crura, and, running upon the posterior side of the middle of the arch of the aorta, enters a gland between it and the root of the trachea.

At this place the glands belonging to the heart and to the lungs are, in some measure, blended together, and the trunks arising out of them do not belong wholly to the heart, but also to the absorbents of some part of the lungs ».

Concernant le trajet ultérieur des troncs efférents dans le médiastin, il est dit : « *The trunk corresponding to the right coronary* passes over the trachea, in the posterior mediastinum, to join the trunk of the absorbents on the right side of the neck. *The trunk corresponding to the left coronary* passes also with trachea, and joins the thoracic duct, near its insertion. Sometimes both of these trunks pass into glands in the neck before their insertion into the great trunks ; but in the finest injection I ever made of them, they terminated in those trunks of the system. There is very frequently a third

trunk, belonging to the left ventricule of the heart ; it runs in the middle, betwen the two former, and joins them, as they are passing under the left auricle ».

Comme il m'a paru intéressant d'avoir quelques précisions à ce sujet, j'ai essayé, et, semble-t-il, avec résultat, de chercher les traces des préparations de Cruikshank des vaisseaux lymphatiques du cœur.

Depuis 1807, la célèbre collection de William Hunter de pièces préparées anatomiques et pathologo-anatomiques, est conservée à « *The Hunterian Musæum* », rattaché à l'Université de Glasgow.

Sur ma demande, M. Thomas H. Bryce, professeur de l'Université de Glasgow, a bien voulu examiner la collection des injections, lesquelles, exception faite d'une suite de pièces représentant le système des vaisseaux chez les poissons et les tortues, et préparées par Hewson, proviennent probablement, quoique ne pouvant être identifiées avec une certitude absolue, de la main de Cruikshank.

Parmi ces préparations, il en existe deux des vaisseaux lymphatiques du cœur qui sont décrites sur le catalogue de la manière suivante :

« *The Lymphatics of the Heart.* »

12.35. The Lymphatics of the Heart. *Hunterian Q. Q.* 73.

A small portion of the human heart ; the lymphatics running in the subpericardial areolar tissue minutely injected with mercury. The main vessel to which they are seen to converge accompanies the coronary artery, of which the cut end is seen in the upper edge of the specimen.

12.36. *The Lymphatics of the Heart. Hunterian Q. Q.* 71.

The human heart, with the absorbents of the right and left ventricles injected with quicksilver ; the trunk from the right ventricle goes over the arch of the aorta on the forepart, passes between the two carotids, and gets into glands between the trachea and the arch of the aorta ; the trunk of the left ventricle passes under the pulmonary artery, behind the arch of the aorta, to

the same glands, and thence large vessels go either to the right or left subclavians, having joined the absorbents of the lungs. The main lymphatic of the left ventricle is cut away after passing between the branches of the pulmonary artery, the glands having been removed. The lymphatics of the ventricles are seen to converge to the courses of the coronary arteries. In turpentine. »

Comme on le voit, la description de cette dernière pièce concorde dans ses points essentiels avec le texte ci-dessus cité de l'ouvrage de Cruikshank.

Dans la seconde édition revue et augmentée de l'œuvre de Hunter-Cruikshank — parue en 1790 — que je n'ai pu consulter, la description des vaisseaux lymphatiques du cœur semble être identique à celle de la première édition ; en tout cas, Ludwig (140) qui connaît cette édition, ne mentionne aucune addition à ce passage.

Or, si l'on compare la description de Cruikshank avec celle de Nuck, on constate qu'elle confirme essentiellement celle-ci : en effet, Cruikshank a trouvé, comme Nuck, que le trajet des troncs collecteurs sur la surface du cœur se faisait le long des vaisseaux coronaires et que ceux-ci formaient deux troncs principaux efférents — les troncs I et II — un de chaque côté de la naissance de l'artère pulmonaire dans le ventricule droit.

Cependant, la description de Cruikshank est beaucoup plus complète, non seulement parce qu'il a remarqué une différence de grosseur entre l'efférent I et l'efférent II due à ce que celui-ci reçoit l'affluent mentionné de la face postérieure du cœur (et du bord gauche), mais particulièrement parce qu'il décrit exactement le trajet ultérieur des deux troncs efférents I et II se dirigeant respectivement le long de la face antérieure de l'aorte ascendante et le long de la face postérieure de l'artère pulmonaire et de la crosse de l'aorte, jusqu'aux ganglions autour de la crosse d'où ils se dirigent vers l'angle veineux droit et gauche.

Ensuite, Cruikshank prouve, pour le cœur humain, ce que Rudbeck avait prouvé pour le cœur du chien, que les ganglions en question, qui reçoivent les vais-

seaux lymphatiques du cœur, reçoivent également des affluents des poumons.

Sur la planche I accompagnant l'ouvrage de Cruikshank, les vaisseaux lymphatiques en question sont représentés et la partie qui nous intéresse se trouve reproduite ci-dessous.

Partie de la Planche I de Cruikshank. Dans le texte explicatif de cette gravure (p. 190) il est dit, avec quelque hardiesse : The absorbents of the heart... are here sufficiently distinct of themselves, without any further description.

Comme on peut s'en rendre compte en les comparant, cette figure, qui est excessivement primitive et schématique tant en ce qui concerne la représentation du cœur que celle des vaisseaux lymphatiques, est loin d'égaler

celle de Nuck, exécutée un siècle auparavant. Les troncs lymphatiques et leurs affluents de la surface du cœur ne ressemblent en rien à des vaisseaux lymphatiques ; on voit, il est vrai, l'acheminement des troncs I et II respectivement le long de la paroi antérieure de l'aorte, et vers l'arrière sous l'artère pulmonaire qui a été enlevée et ensuite derrière la crosse de l'aorte, mais leur trajet ultérieur ne peut pas être suivi (1).

Pour l'injection des vaisseaux lymphatiques, Hunter et ses élèves se servaient de préférence du mercure. Au sujet de la méthode employée, Cruikshank en fait une mention sommaire au chapitre IX ; il en ressort que la méthode était celle indiquée par Bartholin : l'injection directe dans les vaisseaux lymphatiques rendus visibles à l'œil nu : « punctures may be made with a lancet, and the vessels injected with quicksilver by means of a tube formed expressly for that purpose ». (p. 44).

L'appareil même ainsi que les canules en acier qui en faisaient partie, ne sont pas décrits par Cruikshank, mais il s'agit sans aucun doute de l'appareil dit de Hunter (ou de Monroe-Hunter) qué 'lon trouve représenté chez Sheldon (220, Tableau VI) et chez Pole (178, Planche II).

La figure ci-dessous est reproduite d'après celle de Sheldon.

Sheldon est celui des élèves de Hunter qui ait fourni les renseignements les plus détaillés sur les instruments employés par l'école de Hunter pour les injections mercurielles des vaisseaux lymphatiques, et, autant qu'il est possible de s'en rendre compte (220, p. 5), l'instrument reproduit ci-dessous a été indiqué par Hewson, lequel modifia l'ancien instrument de Hunter, d'un maniement difficile et dont la canule était fixée à un tube de verre d'une longueur de deux ou trois pieds anglais (2).

Sur l'instrument reproduit ci-dessus, le tube d'une

(1) La planche I de Cruikshank se trouve reproduite par Ludwig (138), mais le graveur de celui-ci a commis l'erreur de faire continuer le tronc droit dans le ductus thoracicus, lequel est aperçu en pointillé sortir de derrière la vena anonyma, au même endroit où le tronc efférent I est caché par celle-ci. La même erreur se retrouve sur la gravure copiée par Caldanus (40, Tab. CC VI).

(2) Je n'ai trouvé aucune reproduction de cet instrument.

longueur de 20 centimètres environ, se termine à l'un des bouts par un col à bords évasés ; il est destiné à recevoir le mercure, et afin de pouvoir contrôler la hauteur de la colonne, il était en général fait en verre ; à l'autre bout, était fixé un fond en acier muni d'un robinet

Appareil à injection de Hunter, d'après Sheldon.

pour ouvrir ou fermer. La pièce de support s'adaptait, au moyen d'un pas de vis, aux canules d'acier de forme droite ou recourbée, ainsi qu'on le voit sur la figure. A côté des canules se trouvent des mandrins destinés au nettoyage des canules.

On procédait de la manière suivante : l'opérateur introduisait, à la suite d'une ponction préalable, la canule dans le vaisseau lymphatique ; après quoi, avec l'aide d'un assistant, elle était retenue à celui-ci au moyen d'une

ligature. Ensuite, le réservoir à mercure était vissé à la canule et, lorsqu'on ouvrait le robinet, le mercure était injecté, avec une force dépendant de la hauteur de la colonne mercurielle et de la finesse de la canule. L'appareil et les canules existaient en différentes tailles. Après l'injection, le vaisseau était lié pour empêcher l'écoulement du mercure.

Comme on le voit, l'injection était très compliquée et il fallait à l'opérateur au moins un assistant expérimenté.

Afin de rendre les vaisseaux lymphatiques visibles pour l'injection directe à la surface des grosses glandes (du foie en particulier), Cruikshank se servait (p. 44), soit de la méthode de Caspar Bartholin, — l'injection à travers les conduits excréteurs d'une solution aqueuse, à la suite de laquelle l'eau passe parfois dans les vaisseaux lymphatiques, les rendant visibles — soit de la méthode de macération employée par Malpighius : c'est cette dernière méthode qui l'a conduit « à la découverte des vaisseaux lymphatiques du cœur et de l'utérus ». (48, p. 45).

Au sujet de l'emploi de la méthode de macération au cœur (1), il est dit, dans la mention des vaisseaux lymphatiques de cet organe (p. 173) : « The fact is, the absorbents of the heart are very easily discovered, even by the naked eye, previous to injection ; but, on macerating the heart in water for several days, shew themselves still more distinctly ; for an elastic vapeur, let loose into the cellular membrane from putrefaction, and which puts on the appearance of air, enters the mouths of the absorbents, and, passing along their branches and trunks, distends them to the utmost. Nothing more is necessary than to make a puncture in the extremity of the principal trunk ; the absorbents, through its whole course, instantly expel the air, though contrary to the valves ; the anatomist has only to introduce a tube, fillet with quicksilver, into the orifice through which the air was expelled, and he will easily fill the vessels that were

(1) Cruikshank expose la méthode de macération comme ayant été trouvée par lui ; cette erreur est partagée par Hyrtl (104 p. 755).

formerly filled with air, as far as the glands themselves, which are not situated upon the heart, but, as we shall see presently, behind the middle of the arch of aorta. »

Le trajet ultérieur entre les ganglions et, de là, au canal thoracique, était injecté par Cruikshank au moyen de ponction dans les ganglions mêmes (p. 46).

Cruikshank s'imagine, par conséquent, que les gaz qui se développent par la décomposition dans les tissus du péricarde pénètrent par les « pores » hypothétiques et gonflent les vaisseaux lymphatiques. Cette opération semble, d'après l'exposé cité ci-dessus, excessivement simple, mais en réalité, les choses sont bien plus compliquées. En effet, si l'on fait macérer des cœurs dans l'eau — comme je l'ai fait avec des cœurs humains et des cœurs d'animaux — et si on les observe d'un jour à l'autre, on remarquera bientôt que dans les cœurs où la décomposition provoque le développement de gaz, ceux-ci se dégagent, non seulement dans les tissus et les vaisseaux lymphatiques, mais aussi dans les vaisseaux sanguins ; bien entendu, ce sont les vaisseaux sanguins qui dominent, de sorte que ce ne sont que quelques-uns des plus gros des vaisseaux lymphatiques qu'on peut identifier et dont on peut suivre le trajet d'une façon à peu près sûre dans leur acheminement vers les sillons du cœur.

Du reste, dans la plupart des cœurs, il ne se produit pas d'émanations de gaz, mais par suite de la décomposition, le sang qui séjourne dans les vaisseaux sanguins se décolore complètement, de sorte que les ramifications fines de vaisseaux sanguins prennent à peu près le même aspect pâle un peu grisâtre que les troncs des vaisseaux lymphatiques et les nerfs, dont il pourra résulter également, pour l'observateur peu expérimenté, une confusion.

On ne peut s'empêcher de penser que les « milliers de vaisseaux lymphatiques » dont parle Cruikshank en 1779 dans sa lettre à P. Clare ont été trouvés par macération : la plupart des vaisseaux étaient, probablement, des vaisseaux sanguins gonflés d'air.

La raison pour laquelle Cruikshank n'a pas mentionné dans la suite ce nombre important est peut-être

qu'il avait reconnu lui-même son erreur, ce qui le conduisit à injecter, avant la macération, les artères et les veines : il reconnut par ce moyen que le nombre de vaisseaux lymphatiques était bien moins important.

Dans la première partie de son ouvrage inachevé, Sheldon ne consacre aux vaisseaux lymphatiques du cœur aucune mention particulière, mais il dit (220, p. 9) — probablement d'après Cruikshank — que la méthode de macération « may be successfully adepted upon the liver, heart, and some other parts of the human body ».

Dans le même ouvrage, p. 14, au sujet des méthodes de conservation des préparations de vaisseaux lymphatiques, Sheldon mentionne aussi, entre autres « specimens... of the absorbents of the heart... », mais on ne trouve pas d'autres renseignements sur cette question.

L'autre grand explorateur des vaisseaux lymphatiques, Mascagni, se base, dans ses recherches et conclusions concernant la physiologie du système des vaisseaux lymphatiques, essentiellement sur la doctrine de Hunter ; il publia en 1784 les études préliminaires de son grand ouvrage (149) qui parut en 1787.

Dans ces études se trouvent mentionnés, quoique plus sommairement (148, p. 35-36) les vaisseaux lymphatiques du cœur ; la description définitive étant la même, seulement plus complète, c'est celle-ci qui se trouve citée ci-dessous, elle est ainsi conçue (149, p. 56) : « Lymphatica cordis, seu *Cardiaca* sanguineorum cursum sequuntur. Optimè in macilentis conspiciuntur si vasa sanguinea coronaria glutine cinnabari colorato repleveris ; tunc enim glutine absque colore turgida se offerunt. Circa apicem mercurio injici possunt, et eodem retropulso rami quoque, et surculi exiliores repleri, atque id adeò intimè ad minimas usque radiculas, ut mercurii globuli per eorum ocula exeant in cordis superficiem. Haec injectio summa difficultate ad finem perducitur, nam dum ex corde super arterias transeunt sæpè abrumpi solent.

Trunci majores, qui per faciem anteriorem cordis decurrunt, margines occupant, ac ramulos ex facie anteriore, ac posteriore provenientes recipiunt. Aliqui ex pos-

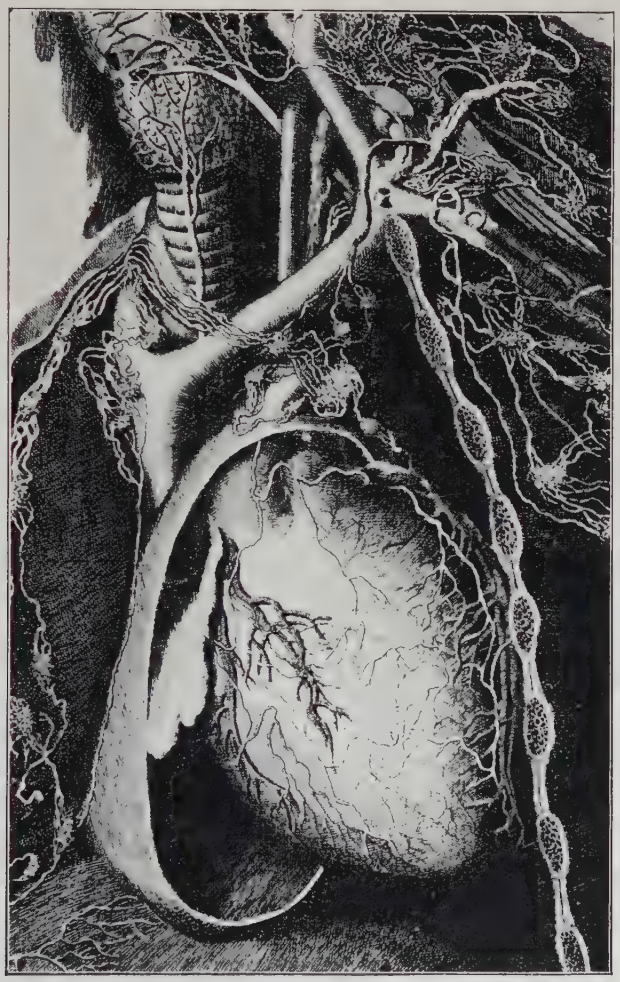
teriore nati versus apicem diriguntur, posteà retorquentur ac praedictis truncis originem praebent. Truncus, qui juxtà marginem sinistrum decurrit, in pinguedinem basim cordis occupantem se demergit, per vallem auriculæ, et ventriculo sinistro interpositam transit, in qua ut plurimum ramum in ramos dividitur. Horum superior, aut superiores arteriam pulmonalem et aortam scandunt, quo in itinere cum iisdem consociantur trunci, qui ex facie anteriore cordis et ex margine dextro procedunt, ac tandem in truncum majorem coagmentantur, qui per anteriorem aortae faciem decurrendo ex pericardio emergit, ac in ramos distinctus ad glandulas se confert aortae curvaturae incumbentes, easdem plexibus ad invicem colligando. His autem in glandulis comites accipiunt truncos ejusdem generis, qui ex thymo ac pericardio proveniunt, et cum mammariis sinistri lateris copulantur, ut tandem trunco quodam maximo, quem cum praedictis mammariis descripsimus, ad glandulas infimas colli perducantur, atque hinc confluunt vel in ductum thoracicum, vel in truncos, qui seorsim in venas sanguineas se exonerant. Caeteri cum iis, qui ex facie posteriore cordis, ac ex ipsis marginibus prodeunt, inter aortam et pulmonalem decurrunt, vel post pulmonalem, ut in glandulis per pulmonis sinistri marginem posteriorem, et internum dispositis suprà bronchum ejusdem lateris se adjungant lymphaticis pulmonalibus huc concurrentibus ». « Les vaisseaux lymphatiques suivent les vaisseaux sanguins. Ils s'observent le mieux chez les individus épuisés, après que les veines coronaires ont été remplies de colle teintée de vermillon ; ils apparaissent alors remplis de colle non teintée. Autour du sommet du cœur, ils peuvent être injectés au mercure et, en refoulant celui-ci dans les troncs, les moindres ramuscules peuvent se remplir, si complètement même et jusque dans les plus petites ramifications que des globules de mercure sortent par les orifices de celles-ci à la surface du cœur. Il est excessivement difficile de mener l'injection jusqu'au bout, car les vaisseaux se rompent généralement en quittant le cœur par dessus les artères. Les plus gros troncs qui partent de la face antérieure

du cœur sont placés le long du bord et recueillent les branches de la face antérieure et de la face postérieure. Quelques-uns, qui viennent du derrière, se dirigent vers le sommet du cœur, le contournent et forment le commencement des troncs de la face antérieure en question. Le tronc qui court le long du bord gauche (c'est-à-dire le début du *tronc II*) plonge dans la graisse de la base et traverse le bourrelet de l'oreillette et du ventricule gauche pour se diviser ici en plusieurs branches. La branche ou les branches supérieures de celles-ci (c'est-à-dire une *anastomose du tronc II au tronc I*) telle que la figure l'indique, courent en montant le long de l'artère pulmonaire et de l'aorte, où elle se fusionne en cours de route avec les troncs qui viennent de la face antérieure du cœur et du bord droit pour se réunir enfin en un tronc plus important (c'est-à-dire le *tronc I*) qui, cheminant sur le devant de l'aorte, sort du péricarde ; après quoi, divisée en branches, elle se rend aux ganglions de la crosse de l'aorte reliant ceux-ci entre eux au moyen de réseaux. Or, dans ces ganglions arrivent également des troncs venant de thymus et du péricarde et reliés avec les vaisseaux du côté gauche de la poitrine pour être conduits enfin par un gros tronc, qui est décrit en même temps que les dits vaisseaux de la poitrine, jusqu'aux ganglions inférieurs du cou, d'où ils gagnent soit le canal thoracicus, soit les troncs qui se déversent séparément dans les veines. Les autres branches s'acheminent avec celles qui viennent de la face postérieure du cœur et des bords mêmes, entre l'aorte et l'artère pulmonaire, ou derrière l'artère pulmonaire (c'est-à-dire *le tronc II*) pour se fusionner dans les ganglions situés au-dessus de la bronche gauche, près du bord postérieur et interne du poumon gauche avec les vaisseaux lymphatiques des poumons y aboutissant. »

Sur la jolie planche XXVI, fig. 1, dont la partie représentant le cœur est reproduite ci-dessous, on voit le cœur tiré en dehors du péricarde vers le côté gauche et tourné de façon à présenter le ventricule droit au spectateur. L'artère coronaire gauche se voit le long du bord gauche.

Les vaisseaux lymphatiques de ce tableau, ainsi que

ceux d'un certain nombre d'autres planches de Mascagni ont été munis, probablement par le dessinateur, de ramifications ressemblant fort aux vaisseaux sanguins ;



Partie de la planche XXVI de Mascagni.

ces ramifications ne se voient pourtant pas sur le dessin schématique accompagnant la planche et qui reproduit particulièrement les vaisseaux lymphatiques.

Sous l'oreillette droite, on voit, le long de la veine coronaire droite, le tronc lymphatique (tronc I), qui ré-

sulte d'affluents venant de la face antérieure et de la face latérale ainsi que la portion non visible de la face postérieure du ventricule droit et qui se dirige en ascendant le long de l'aorte pour recevoir, avant de sortir du péricarde, l'anastomose du tronc II par-dessus la face antérieure de l'artère pulmonaire.

Les affluents du tronc II se voient le long des vaisseaux coronaires gauches, tandis que le tronc II lui-même disparaît, à la hauteur de l'oreillette gauche, vers l'arrière, sous l'artère pulmonaire et après avoir fourni l'anastomose au tronc I.

Au milieu du ventricule, on voit un réseau de vaisseaux lymphatiques à mailles grosses donnant naissance aux vaisseaux efférents se rendant en partie aux environs des artères coronaires droites, en partie aux coronaires gauches et constituant ainsi le réseau originaire commun des troncs I et II.

Si l'on établit une comparaison entre la description des vaisseaux lymphatiques du cœur de Mascagni avec celle de Cruikshank, on constate qu'elles concordent dans leurs points essentiels ; l'un et l'autre de ces savants constatent que les vaisseaux lymphatiques provenant de la surface du ventricule se réunissent en troncs le long des vaisseaux coronaires, formant les troncs principaux que nous dénommons troncs I et II ; tous deux indiquent comme ganglions régionaux du tronc I, les ganglions se trouvant au-dessus de la crosse aortique, et, pour le tronc II, les ganglions situés derrière la crosse aortique, autour de la base de la bronche gauche. Les deux savants mentionnent également tous les deux que ces ganglions reçoivent en outre des affluents arrivant d'autres organes.

Cependant, à l'encontre de Cruikshank, qui distingue assez nettement entre le tronc I et le tronc II et qui repère les vaisseaux efférents partant des ganglions respectifs de ceux-ci et se dirigeant vers le ventricule droit et le ventricule gauche, Mascagni, au contraire, découvre une grosse anastomose reliant le tronc I au tronc II, d'où il résulte, par conséquent, que les ganglions situés au-dessus de la crosse aortique recueillent des affluents

de l'une et de l'autre partie du cœur ; en plus, Mascagni trouve que tous les vaisseaux efférents partant des ganglions se dirigent vers l'angle veineux gauche, soit directement, soit par le canal thoracique.

Mascagni et Cruikshank relatent avoir vu des branches de vaisseaux lymphatiques plus petites sur les ventricules, mais ni l'un ni l'autre n'en décrivent leur morphologie d'une manière plus détaillée ; cependant, Mascagni représente, le premier, un réseau de vaisseaux lymphatiques à grosses mailles sur le ventricule droit, alimentant aussi bien le tronc principal droit que le tronc principal gauche.

Ni l'un ni l'autre des deux auteurs n'indiquent exactement le nombre des ganglions régionaux, probablement parce qu'ils connaissent tous deux combien sont variables les ganglions en ce qui concerne leur nombre et leur dimension ; ce n'est que dans sa deuxième édition augmentée, de 1790, que Cruikshank précise (140, p. 12) que leur nombre dépasse rarement quatre ou cinq.

Du reste, là aussi, Cruikshank maintient la distinction entre les ganglions régionaux des troncs I et II ; il serait ainsi, selon toute évidence, permis d'en conclure que la pièce préparée du musée Hunter dont il était question tout à l'heure, et au sujet de laquelle le catalogue indique que les troncs I et II coulent vers les mêmes ganglions, n'a été préparée que postérieurement à 1790. Rien de tout cela ne prouve qu'elle ne soit pas due à Cruikshank lui-même : il était conservateur de la collection jusqu'à sa mort, en 1800.

Dans ses injections mercurielles, Mascagni, comme Cruikshank, se servait de la méthode de Th. Bartholin : ponction préalable du vaisseau lymphatique rendu visible (voir 149, p. 35-36. De methodo inveniendi ac replendi vasa lymphatica), mais, à la place de l'instrument de Hunter, auquel se vissait la canule en acier, Mascagni employait un modèle — probablement modifié par lui — de cet instrument, fait uniquement en verre et où

le cylindre vertical en verre, le réservoir à mercure, avait été allongé en une branche horizontale très fine servant de canule. Cet appareil existait en différentes dimensions et finesses (1).

Ci-dessous l'instrument se trouve reproduit d'après la planche II de Mascagni.

Instrument de Mascagni
pour les injections des vaisseaux lymphatiques.

L'emploi de cet appareil, comme celui de Hunter, a dû être extrêmement difficile, exigeant une grande dextérité de la part de l'injecteur, ainsi que l'assistance au moins d'un aide expérimenté. Cependant, il semble que l'instrument de Mascagni présente cet avantage que l'on évite les manipulations rendues nécessaires par le vissage

(1) Selon Mascagni (149 p. 36), Rezia (192) employa (probablement pour la première fois) des canules tranchantes en acier, pouvant être introduites directement dans le vaisseau, sans ponction préalable. Mascagni préfère cependant sa propre méthode.

du réservoir à mercure, opération qui avait lieu probablement, le plus souvent, après l'introduction et la fixation de la canule (1).

J'estime également qu'il n'est pas impossible que cet appareil, à canules en verre fines, ait permis de faire des injections plus fines ; en tout cas, en faisant la comparaison entre les dessins de Cruikshank, peu nombreux et médiocres, et les planches merveilleuses et inégalables de Mascagni, on arrive à en conclure que les injections de Cruikshank ne valaient pas celles de Mascagni. Toutefois, il n'est pas possible de déterminer maintenant s'il en était ainsi ; peut-être la différence provient-elle seulement de ce que Mascagni a eu la chance de disposer d'un dessinateur habile pour reproduire ses préparations. Cruikshank se plaint d'ailleurs lui-même de n'avoir que peu de figures et d'incomplètes : la mort de Hunter le dépossédа de l'appui économique que celui-ci lui donnait. Un autre élément non moins important se trouve peut-être également dans le fait que Mascagni, en opposition à Cruikshank, n'employait que dans une mesure très restreinte la macération pour rendre les vaisseaux lymphatiques visibles ; en effet, par cette méthode, tout en se gonflant, les vaisseaux lymphatiques, phénomène que j'ai pu constater moi-même, deviennent si fragiles qu'ils ne supportent que difficilement d'être injectés d'une manière plus étendue avant que des fissures s'y produisent par endroits.

La découverte de ces réseaux lymphatiques (fortement dilatés) sur le cœur ainsi que sur d'autres organes recouverts de membranes séreuses, amena Mascagni à supposer (Pars I, S. IV ss) que les membranes séreuses (de même que la muqueuse de l'intestin et que les conduits excréteurs des glandes) se composaient en réalité totalement de vaisseaux lymphatiques.

Cependant, étant partisan de la doctrine de Hunter sur les origines ouvertes des vaisseaux lymphatiques,

(1) Il est assez curieux de remarquer que Ludwig (139 p. 44, note) écrit : Da Herrn Mascagnis Instrument nicht vorzüglich sich auszeichnet, sondern noch viel eher getadelt zu werden verdient, so habe ich es nicht wollen abbilden lassen. »

il ne reconnut pas ces réseaux comme les véritables réseaux originaux des vaisseaux lymphatiques, tandis qu'il estimait qu'ils communiquaient, par de fines ouvertures, avec la cavité du péricarde.

Il cherchait à prouver ce fait de la façon suivante : d'une part en se basant sur le fait que lorsqu'il refoulait avec le scalpel le mercure dans les vaisseaux lymphatiques — jusque dans les moindres ramifications — c'est-à-dire en forçant la résistance opposée par les valvules — il pouvait faire jaillir les globules de mercure à la surface (ce qui se produit, bien entendu, à travers de petites fissures aux vaisseaux et à la séreuse) ; d'autre part, il trouva la preuve de l'absorption à travers les origines ouvertes sur les surfaces séreuses dans sa fameuse expérience, relatée en 1789 (149, p. 21-22), ainsi que déjà en 1785, dans le Prodrome (148, p. 6-7). Il y dit : « J'ai injecté par un petit trou, de l'eau chaude colorée différemment, (x) dans les cavités du Thorax & du bas-ventre de plusieurs cadavres, & j'ai observé que cette eau colorée a pénétré dans les Vaisseaux lymphatiques de ces cavités, & dans les V. l. superficiels des Viscères qui sont placés dans les mêmes : quelque fois, je n'ai pas reconnu que la liqueur de la cavité ait pénétré dans les V. l. »

Pour colorer l'eau, il se servait le plus souvent d'encre et les expériences étaient faites sur des cadavres d'enfants ou d'individus jeunes, où les recherches avaient davantage de chances d'aboutir que sur des individus âgés.

Cruikshank (48, p. 42-43) a refait, en vain, ces expériences et il en parle en ces termes : « it may be doubted whether this penetration of fluid was absorption, or transsudation only ». (Voir aussi Cruikshank, chap. I Of Absorption generally). Il n'existe personne, je pense, aujourd'hui, qui conteste que Cruikshank ait raison de supposer que les vaisseaux lymphatiques, longtemps après la mort, se remplissent par « transsudation », phénomène purement physique.

Ainsi que nous allons le voir plus loin, la théorie sur les orifices ouverts à la surface des membranes séreuses

avait la vie très dure et ce n'est que de nos jours qu'elle a pu être définitivement réfutée.

Le contemporain de Cruikshank et de Mascagni, Haase (1739-1801) explorateur des vaisseaux lymphatiques bien mois remarquable, mentionne que ces deux savants ont vu et injecté les vaisseaux lymphatiques du cœur ; il veut parler évidemment de leurs communications préliminaires datant respectivement de 1779 et de 1784. La recherche et l'injection de ces vaisseaux « ont demandé un assez grand effort » et il explique encore comment il remplit en insufflant de l'air dans de tels vaisseaux sur la face antérieure du ventricule droit, après les avoir ouverts, un réseau de ces vaisseaux « cujus areolas vidi esse minimas ».

En plus de cette indication concernant les réseaux fins de vaisseaux lymphatiques par injections d'air, l'exposé sur les vaisseaux lymphatiques du cœur de Haase ne présente rien de particulièrement intéressant.

De même que Mascagni, en faisant jaillir les globules de mercure des vaisseaux lymphatiques à la surface, croyait avoir prouvé que ces vaisseaux débouchaient à la surface du cœur, Haase, à son tour, s'empara de « la preuve de l'injection » et l'appliqua à l'hypothèse de Hunter, selon laquelle les ouvertures de vaisseaux lymphatiques se trouveraient à la peau ; après avoir injecté le mercure dans les vaisseaux lymphatiques, il le faisait sortir, en pressant, par les pores de la peau (1).

Comme on le sait, ces « vaisseaux lymphatiques » débouchant à la surface de la peau se révélèrent ensuite comme étant les conduits excréteurs des glandes sudoripares, opinion soutenue déjà par Steno (233), en 1662.

A. Portal, qui s'était refusé antérieurement à admettre l'existence des vaisseaux lymphatiques du cœur, abandonne cependant, en 1803, après les ouvrages de Cruikshank et de Mascagni, son point de vue. Il s'exprime

(1) Voir à ce sujet également W. Cruikshank (50).

ainsi (180, t. III, p. 499) : « Le cœur a aussi ses vaisseaux lymphatiques ; on les voit quelquefois à l'œil nu sur sa surface ; ils paraissent venir de l'intérieur ; ils sont très petits, très grêles vers la pointe de cet organe... »

Dans la suite de la description, Portal reproduit, somme toute, celle de Mascagni et de Cruikshank et il ne dit pas s'il a vu ou examiné lui-même ces vaisseaux.

Parmi les nombreux partisans de la doctrine huntérienne des orifices ouverts des vaisseaux lymphatiques se trouvait aussi Bichat (1771-1802) pour qui le remplissage des vaisseaux lymphatiques du cœur par la macération était une preuve, entre d'autres, selon laquelle les vaisseaux s'ouvrent (27, p. 520) « par une infinité d'orifices sur les membranes séreuses ». Il écrit encore à ce sujet : « je fais macérer, pendant cinq à six heures, le cœur d'un bœuf dans l'eau ; au bout de ce temps, la membrane séreuse de cet organe qui ne laissait apercevoir que difficilement ces vaisseaux, en paroît couverte ».

Cependant, selon mes propres expériences avec la macération, ainsi que je l'ai fait remarquer plus haut, il faut considérer cette méthode sous une certaine réserve, étant donnée l'incertitude avec laquelle on reconnaît les vaisseaux lymphatiques.

La même opinion se trouve encore exprimée dans les ouvrages posthumes de Bichat (29, p. 108). Du reste, sa description dans le Traité d'anatomie descriptive (28, p. 472-473) des vaisseaux lymphatiques du cœur est la reproduction pour ainsi dire littérale du texte de Mascagni.

7. — Fondation par Fohmann de la technique de l'injection indirecte des vaisseaux lymphatiques et de l'étude des réseaux de capillaires lymphatiques.

Pour l'injection au mercure (méthode de Nuck) des vaisseaux lymphatiques, à la surface des organes, c'est-à-dire les vaisseaux périphériques par rapport à la première « station de ganglions lymphatiques », les auteurs précédents, comme nous l'avons vu, employaient la méthode de Thomas Bartholin, c'est-à-dire l'injection directe des vaisseaux lymphatiques après les avoir repérés.

Pour l'injection des vaisseaux lymphatiques efférents des ganglions, on se servait, depuis Nuck, de ponctions dans les ganglions mêmes.

Contrairement à ces savants, Fohmann (1794-1837) appliqua le premier, de façon systématique, *la méthode dite de l'injection indirecte* : Cette méthode part du principe qu'il est possible d'injecter les vaisseaux lymphatiques sans les rechercher au préalable, seulement en pratiquant une ponction suivie d'une injection dans le tissu.

Cette méthode est dénommée, d'après le procédé indiqué, soit « *méthode de la ponction* », soit « *l'injection à ponction* », termes qui ne correspondent qu'imparfaitement au procédé, soit enfin l'*injection interstitielle* ou *parenchymateuse*, ce qui est un peu plus exact ; cependant, le terme le plus heureux serait peut-être plutôt *la méthode indirecte* d'injection des vaisseaux lymphatiques, ce qui la distinguerait nettement de *la méthode directe* de Bartholin.

Nous trouvons peut-être, dès le milieu du 18e siècle, des velléités d'une telle injection indirecte des vaisseaux lymphatiques dans le procédé suivi par Cassebohm ; toutefois, sous la forme employée par Fohman, cette méthode est décrite, probablement pour la première

fois, par Cruikshank, lequel en attribue la découverte proprement dite à Hunter ; il écrit, au sujet des vaisseaux lymphatiques de la glande thyroïde (48, p. 182-183) : « I have frequently inflated those trunks, by plunging a lancet at random into the substance of this gland, and throwing in air or quicksilver, as we generally do in absorbent glands ; a method first practised by Mr. Hunter ».

Le même procédé a été utilisé également par Sömmering (223, p. 427-428) qui l'aurait appris, à en juger d'après la note au bas de la page 428, de Cruikshank. Comme une des preuves de l'origine des vaisseaux dans les tissus (« auz den Zellchen, oder aus den Zwischenräumchen der Theile ») Sömmering fait remarquer que « Sticht man ein mit Quecksilber gefüllten Rohr unter die Haut, oder in den Hoden, so füllen sich die von diesen Stellen kommenden Saugadern... »

D'ailleurs, sa description des vaisseaux lymphatiques du cœur (p. 473) est absolument conforme à celle de Mascagni ; il en est de même dans l'édition revue, en traduction latine (225) et dans l'édition plus récente du traité des vaisseaux (226), publié par Theile.

Ainsi, il reste douteux si Sömmering a injecté lui-même les vaisseaux lymphatiques du cœur au mercure. Cependant, une note au bas de la page 91 de sa traduction de la Physiologie de Haller (78), et où il est dit : « Auf magern Herzen sind sie sehr leicht zu erkennen, und lassen sich auch mit Quecksilber füllen », pourrait laisser supposer que tel avait été le cas et, comme on le voit, il se serait servi de l'injection directe.

Selon Arnold (9, vol. II, p. 369-70), Sömmering aurait employé pour ses injections mercurielles une modification de l'appareil de Hunter, analogue à celle dont se servirent ensuite Fohman et Lauth : il installa un robinet sur la communication entre le réservoir et la canule permettant d'interrompre la coulée du mercure ; un appareil de ce genre se trouve reproduit chez Lauth (127).

Fohmann décrit (63, p. 20) sa méthode d'injection indirecte des vaisseaux lymphatiques des membranes sé-

reuses ; d'ailleurs, le procédé est le même que celui qu'il applique à la peau et aux muqueuses dont la description, à la page 3-6, est plus détaillée.

Ainsi, concernant la technique de l'injection des réseaux de vaisseaux lymphatiques de la peau, on lit, à la page 4 : « ...j'y enfonce une lancette bien affilée..., puis j'introduis dans le petit canal, pratiqué par cette opération, un tube mince de l'appareil dont Sömmering s'est servi dans ses injections mercurielles... j'ouvre le robinet de l'appareil pour laisser le mercure couler jusque dans le fond du canal qui ne doit pas être occupé par le tube. Parvenu à ce point, je me sers d'un manche de scalpel que je fais passer du tube au fond du canal pour exercer sur le mercure une pression plus ou moins forte. Les parois de ce canal consistant principalement en vaisseaux lymphatiques, dont un grand nombre ont été ouverts par la lancette, il s'ensuit quelquefois que le mercure se glisse dans un ramuscule lymphatique, et va de là se répandre par voie d'anastomoses dans le lacis de ces vaisseaux. »

Tant ici que souvent ailleurs, Fohmann souligne que l'injection ne réussit que rarement, fait que pourront confirmer tous ceux qui ont essayé l'injection indirecte au mercure.

L'explication du remplissage des vaisseaux lymphatiques est sûrement juste et correspond à ce qui se produit en général dans les injections mercurielles. Toutefois, on voit de temps à autre dans ces injections le même phénomène que celui qui se produit spécialement dans les injections de masses plus liquides : celles-ci ne vont pas immédiatement remplir les vaisseaux lymphatiques, mais il se forme d'abord, à l'endroit de la ponction, une extravasation plus ou moins étendue et, au bout de quelques instants, les vaisseaux lymphatiques commencent à apparaître en rayonnant des bords de l'extravasation.

Ce qui se produit ainsi s'explique de la façon suivante : la ponction n'a pas touché de vaisseaux lymphatiques et ce n'est qu'à la suite de la formation de l'extravasation dans les tissus que les parois des vais-

seaux lymphatiques y coulant se rompent pour livrer passage à la masse injectée.

Fohmann, à la page 6, réfute les objections qui se présentent immédiatement tout naturellement à sa méthode : il le fait en ces termes : « C'est la question de savoir si par les procédés dont nous nous servons pour l'injection des vaisseaux lymphatiques, on n'ouvre pas aussi des vaisseaux sanguins, et si le mercure que l'on fait couler dans les canaux pratiqués dans les tissus ne se répand pas parfois dans les vaisseaux lymphatiques. Nous nous garderons bien de nier la possibilité de ce fait, car l'instrument plongé dans les tissus ouvre aussi bien des vaisseaux sanguins que des lymphatiques, et le mercure que l'on fait couler dans les canaux se glisse souvent dans les ramuscules de l'une et de l'autre espèce de ces vaisseaux. C'est aussi ce que nous avons eu l'occasion d'observer, mais très rarement, et sans que ce phénomène nous ait induit en erreur, c'est-à-dire porté à confondre les vaisseaux sanguins avec les vaisseaux lymphatiques. Lorsque le mercure coule dans des ramuscules sanguins, il passe rapidement dans des rameaux plus forts, dans les branches et les troncs ; tandis qu'en coulant dans des rameaux lymphatiques, il avance lentement et arrive aux troncules caractérisés infailliblement comme lymphatiques, qui finissent par se jeter dans des glandes analogues. »

Tout injecteur des vaisseaux lymphatiques pourra confirmer l'exactitude des observations sur la différence de vitesse quand il s'agit du remplissage des vaisseaux sanguins ou de celui des vaisseaux lymphatiques. Cependant, les propres indications de Fohmann sur les vaisseaux lymphatiques du cerveau, de la cornée et du cordon ombilical prouvent assez clairement qu'il est possible, quand même, d'être induit en erreur.

Fohmann ne réussit pas les injections sur des organes frais, mais seulement sur des fragments qui avaient séjourné quelque temps dans de l'alcool « de force moyenne ».

En appliquant ces nouveaux procédés, Fohman créa ses célèbres pièces d'injection montrant les réseaux ser-

rés et fins de capillaires et de vaisseaux lymphatiques dans la peau, les muqueuses et les membranes séreuses, pièces qui l'amenèrent petit à petit à reconnaitre que ces réseaux étaient les origines véritables des vaisseaux lymphatiques de ces endroits, et à abandonner l'opinion selon laquelle les vaisseaux lymphatiques auraient des origines ouvertes sur les surfaces et des « pores » aux parois.

Par contre, dans les démonstrations de ces réseaux serrés, fortement dilatés par le mercure, on conserva pendant une suite d'années encore l'opinion de Mascagni, considérant les membranes séreuses comme étant composées principalement de vaisseaux lymphatiques.

Depuis qu'elle a été connue, la méthode en question de Fohmann a été d'une grande importance pour les recherches lymphatiques ; en effet, elle a été employée, pour ainsi dire exclusivement, dans toutes les injections fines de vaisseaux lymphatiques ; elle triompha notamment, le mercure ayant été remplacé par des masses à injection permettant l'examen microscopique, entre les mains du maître Teichmann (245, p. 107-112).

De nos jours, la modification essentielle apportée à la méthode de Fohmann, c'est que l'on ne fait pas, en général, de ponction préalable dans les tissus avant d'y introduire la canule, mais on se sert de canules tranchantes, en métal ou en verre. Le canal d'injection, pratiqué autrefois par l'aiguille, est formé maintenant en retirant un peu la canule après la ponction. Le massage sur le mercure au moyen du manche d'un scalpel est également abandonné : on se sert actuellement de masses à injection qui possèdent une faculté de pénétration bien supérieure à celle du mercure ; de toute façon, cette pression n'est jamais exercée dans les recherches des ramifications les plus fines des vaisseaux lymphatiques, mais seulement s'il s'agit de faire couler dans les troncs autant de masse que possible dans le but d'étudier le parcours de ceux-ci jusqu'aux ganglions.

Par sa méthode, Fohmann a, en outre, représenté des réseaux de vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur beaucoup plus fins qu'aucun de ses prédécesseurs

n'avait fait. Au sujet de l'injection de mercure dans les vaisseaux lymphatiques des membranes séreuses, qu'il considérait, à l'instar de Mascagni, comme étant composées de vaisseaux lymphatiques, Fohmann déclare (63, p. 19-20) que cette opération est très difficile, excepté sur le diaphragme ; toutefois, ajoute-t-il, certains en-

Planche VIII de Fohmann
représentant les réseaux de vaisseaux lymphatiques
sur le cœur humain.

droits sont plus aptes que d'autres à recevoir l'injection, en particulier ceux où la membrane est adhérente aux organes qu'elle recouvre, tels que le testicule et le feuillet viscéral du cœur.

Les vaisseaux lymphatiques du cœur sont reproduits sur sa planche VIII, qui représente la face antérieure d'un cœur humain. Dans le texte de cette figure, il est dit (p. 21) : « On y voit les vaisseaux lymphatiques à la partie antérieure du cœur. La couche superficielle est

formée des ramifications de ces vaisseaux qui constituent le péricarde, dont nous avons donné quatre plaques. La couche profonde est composée des rameaux qui se détachent du péricarde et de la masse musculaire, et c'est d'elle que proviennent les rameaux qui forment les troncules pourvus de valvules, lesquels vont trouver leurs glandes respectives. »

Sur la figure dont il s'agit, reproduite ci-dessus, on distingue dans le sillon interventriculaire de la face antérieure du cœur, deux ou trois troncs à valvules plus gros qui fonctionnent comme collecteurs du réseau mentionné comme étant plus profond de l'épicarde sur les ventricules droit et gauche ; ces troncs devaient recueillir la lymphe, tant du réseau superficiel que de la musculature ; le réseau profond a un aspect assez serré et régulier, à mailles à peu près rondes et il est plutôt plus fin que celui que trouvera et représentera Sappey plus tard ; cependant, le réseau superficiel — les quatre plaques — est encore plus fin ; il se compose de capillaires très fins, rapprochés et à mailles rondes, rappelant de beaucoup les réseaux des capillaires lymphatiques sur les figures de Fohmann d'autres organes.

Je reviendrai dans la suite sur la question de savoir si ce réseau capillaire fin représente véritablement un réseau de capillaires lymphatiques et si Fohmann a raison de distinguer ici, le premier, entre deux réseaux.

La méthode d'injection et les descriptions de Fohmann ont été l'objet, dès le début et dans la suite, à la fois d'une grande admiration et de beaucoup de scepticisme, ce qui s'explique tout naturellement, tant par ce que l'on se trouvait en présence d'injections démontrant pour la première fois dans une large mesure les capillaires lymphatiques et leurs réseaux, que parce que Fohmann prétendait représenter également des « réseaux fins lymphatiques » sur la surface du cerveau, dans le cordon ombilical, la cornée, etc...

Ainsi, le célèbre Johannes Müller (1801-1858) (158, vol I, p. 261-262), qui est d'ailleurs un grand admirateur des « merveilleuses injections lymphatiques de cet excellent Fohmann » et qui a vu plusieurs fois les pièces

préparées de celui-ci, a, cependant, « den bescheidenen Zweifel dass nicht Alles Lymphgefässe sind, was man bei Injectionen erhält » ; d'autre part, Müller (158, p. 260-270) adhère à la doctrine des vaisseaux lymphatiques fermés.

Cependant, le doute exprimé par Müller, qui est partagé à la même époque par Breschet (37, p. 53), semble plutôt concerner les vaisseaux lymphatiques du cordon ombilical et de la cornée représentés par Fohmann, que ceux des membranes séreuses. Quoiqu'il en soit, Breschet reproduit sur sa planche I, fig. 6, une partie de la figure de Fohmann des vaisseaux lymphatiques péricardiaques, sans indiquer, d'ailleurs, d'où elle provient ; cependant, la collation des deux figures ne permet aucun doute à ce sujet.

En plus de cette figure, Breschet représente sur la planche II, fig. 1, une partie du réseau lymphatique sous-séreux, grossi cinq fois, ainsi que ses troncs autour de l'artère coronaire et les branches y appartenant, le tout provenant d'un cœur humain. Cette dernière figure indique les mêmes réseaux grossiers que reproduisait également Fohmann ; elle est exécutée par Lauth ; je la reproduis ci-dessous, en dimensions un peu réduites.

Breschet lui-même ne contribue pas à la description des vaisseaux lymphatiques épicardiques du cœur (1).

Lauth (1803-1837), qui apprit l'art de l'injection des lymphatiques chez Fohmann même, selon la nouvelle méthode de celui-ci, méthode qu'il développa ensuite à la perfection, expose dans son « Nouveau manuel de l'anatomiste » (129, p. 305-311), dédié à Fohmann, une description détaillée de la méthode Fohmann, de la technique des injections lymphatiques au mercure, ainsi que de l'appareil dont lui et son maître se servaient. A la page 311, Lauth raconte également que Fohmann — fait que celui-ci n'a pas relaté — afin de convaincre « les plus incrédules », commençait toujours par faire une

(1) Selon Sappey, Breschet, dont les ouvrages ne reposent pas sur des recherches personnelles, ne semble pas être véritablement spécialiste dans le domaine des lymphatiques. Voir à ce sujet Sappey (205, p. 602).

injection des vaisseaux sanguins du champ d'observation dont il s'agissait.

L'appareil était celui de Hunter ou une modification de celui-ci, dont la canule en verre, en acier ou en platine, était reliée, par un tuyau intermédiaire flexible

Breschet, Pl. II, fig. I, réseau lymphatique du cœur humain injecté au mercure par Lauth : *aa* artère coronaire ; *bb* réseau de vaisseaux lymphatiques ; *cc* extravasations de mercure ; *dd* troncs lymphatiques le long de l'artère coronaire. Grossissement ici environ 3/1.

de longueur variable et muni d'un robinet, au cylindre en verre, d'une longueur de 24 à 30 pouces, destiné à recevoir le mercure. Ce tuyau intermédiaire flexible facilitait de beaucoup l'emploi de l'appareil et rendait superflu l'aide, exigé d'ordinaire pour le fonctionnement de l'appareil Hunter.

Je n'ai pas pu trouver de figure représentant l'appareil qui a servi personnellement à Fohmann, mais il s'agit probablement d'un appareil analogue à celui que Lauth représente dans son ouvrage classique sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux (127, planche 21). Il apparaît donc que Lauth, qui dessina, comme nous l'avons dit, la figure de Breschet, a fait lui-même des recherches sur les vaisseaux lymphatiques du cœur ; toutefois, il en dit seulement (129, p. 144) qu' « ils sont fins et nombreux et qu'ils coulent vers les ganglions de la base du cœur ».

Le cours des vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur du cheval a été recherché par Gurlt (70, p. 350-351) qui les décrit en ces termes : « Die Saugadern des Herzens verlaufen theils mit den Kranzarterien theils auch an dem vordern und hintern Rand. Sie sind sehr schwach, entspringen an beiden Flächen, machen viele Windungen, und ihre Stämmchen gehen zwischen der Lungenarterie und Aorta durch den Herzbeutel, um in den vordern Mittelfelldrüsen zu endigen. »

Cette description de Gurlt se retrouve, sans indication d'origine, chez Ellenberger et Baum (58, p. 765) qui n'y ajoutent rien de nouveau ; comme illustration au texte, ces deux auteurs reproduisent, non les figures de Gurlt, mais deux de celles de Sappey.

Le reste de la description de Gurlt concerne les principales branches des collecteurs des ventricules, ainsi qu'on les voit représentés sur l'atlas de Gurlt (71, tableau 122, fig. 1-2-3) ; les réseaux lymphatiques ne sont ni mentionnés, ni représentés, mais uniquement les troncs. Il ressort du texte des figures que celles-ci, comme toutes les autres figures de vaisseaux lymphatiques chez Gurlt, proviennent du cheval. Le texte descriptif, quoiqu'un peu vague, il est vrai, mais principalement les figures en question, permettent de conclure que Gurlt avait observé tant le tronc I que le tronc II ; cependant, le texte et les figures — lesquelles n'indiquent que peu d'affluents aux troncs lymphatiques — et surtout la déclaration de Gurlt que ceux-ci sont « très faibles » laissent supposer que la plupart du temps il aurait fait ses recherches sans injection, à l'œil nu

seulement ; en effet, ainsi que Wedl l'indique plus tard et comme je peux le confirmer moi-même, les troncs lymphatiques sont, en général, chez le cheval, visibles à l'œil nu.

C'est probablement chez Gurlt que Leyh a puisé sa connaissance des vaisseaux lymphatiques du cheval ; en tout cas, on ne peut pas, d'après la description de Leyh, en conclure qu'il en ait fait lui-même la recherche. Leyh (133, p. 159) les décrit ainsi : « Die Lymphgefässe des Herzens entspringen sowohl an der Oberfläche, als auch in der Substanz des Hersens. Die oberflächlichen liegen unter dem seröse Ueberzug, vereinigen sich mit den

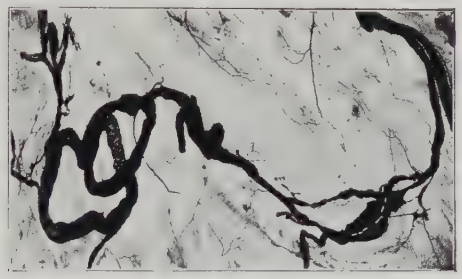


Fig. 2. Aagaard. Sinuosités caractéristiques de vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde du cheval. Photomicrographie. Grossissement 4/1.

tiefliegenden... ». Aucun autre détail n'est donné, seules les indications habituelles du trajet jusqu'aux ganglions.

Les « lacets et boucles » caractéristiques de ce genre dans le cours des vaisseaux lymphatiques, mentionnés par Gurlt et plus tard également par Wedl et reproduits sur leurs figures sont représentés, avec un faible grossissement, sur ma figure 2, reproduisant une pièce tirée de l'épicarde du cheval et doublement injectée.

A gauche, on voit comment le vaisseau lymphatique assez mince va affluer dans une portion de vaisseaux lymphatiques ayant la forme de lunettes irrégulièrement gonflées dont le vaisseau efférent va à droite en s'amincissant pour reprendre un peu d'ampleur vers le passage au-dessus d'un grand vaisseau sanguin (qui n'est pas visible sur la figure) dans le coin de droite au bas de la

figure. Sur les autres cœurs, on voit rarement ces sinuosités en aussi grand nombre et d'aussi grande taille que sur le cœur du cheval. Sur ma figure 3, provenant du veau, on voit une seule boucle de dimension sensiblement inférieure à celle qui existe chez le cheval.

Dans le cœur humain, par contre, on ne constate qu'assez rarement la présence de boucles de ce genre aux vaisseaux lymphatiques, lesquels, en vertu de leur volume plus considérable, attirent l'attention aux dépens des autres endroits où se fusionnent les vaisseaux lymphatiques et dont les formes sont toujours très variées ; ce n'est

Fig. 3. Aagaard. Lacets de vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde du veau. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

qu'à un seul endroit, à peu près au milieu de la face antérieure du ventricule gauche que j'ai vu une telle conformation, laquelle se trouve reproduite sur ma figure 4.

Wedl (264, p. 402) écrit au sujet des troncs lymphatiques dans l'épicarde du cheval qu'ils sont situés dans le tissus sous-séreux — le feuillet séreux mince peut être enlevé sans que par là on fasse de lésion aux troncs — et ils se distinguent facilement à l'œil nu ; ils sont, d'ailleurs, tous à peu près de la même dimension « und zeichnen sich durch häufige rechtwinkeligen Knickungen oder steile bogenformige Excursionen aus ».

Wedl a injecté les troncs directement avec une solu-

tion d'eau de bleu de Prusse et il donne un dessin — figure 7, en grandeur naturelle — d'une portion de ceux-ci sur la face antérieure ; on y aperçoit les lacets que Gurlt avait également observés. Sur la face postérieure du cœur, les troncs doivent avoir un cours plus régulier. Par contre, Wedl n'a pas réussi à injecter, sur le cœur du cheval, « les réseaux des vaissseaux capillaires. dans une plus vaste mesure ».

Fr. Arnold (1803-1873) qui injectait, lui aussi, comme le faisaient la plupart des anatomistes et des physiologistes

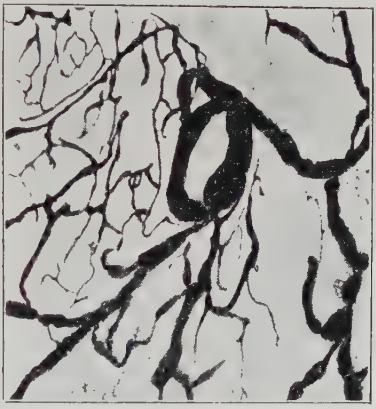


Fig. 4. Aagaard, Boucle gonflée d'un vaisseau lymphatique sur l'épicarde du cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1

de cette époque, les vaisseaux lymphatiques au mercure, écrit, à propos des vaisseaux lymphatiques du cœur (9, p. 432) : « In dem subserösen Zellgewebe des äusseren und inneren Ueberzug der Herzsubstanz finden sich feinere sehr oberflächliche und gröbere tiefere Saugadernetze ». Ensuite vient la description habituelle du trajet le long des vaisseaux, etc...

Il semble ressortir du texte d'Arnold qu'il aurait injecté lui-même les vaisseaux lymphatiques en question, mais il n'en donne pas de description autrement.

Du reste, Arnold (p. 366-373) estimait, comme Fohman, que ce n'était qu'à la suite d'une trop forte pres-

sion pendant l'injection, provoquant la rupture des parois des vaisseaux lymphatiques, que les globules du mercure apparaissaient à la surface des organes ; il croyait également que c'était parce que des fissures se produisaient dans les vaisseaux lymphatiques que ceux-ci se remplissaient de temps à autre par l'injection à travers les vaisseaux sanguins et les conduits excréteurs des glandes.

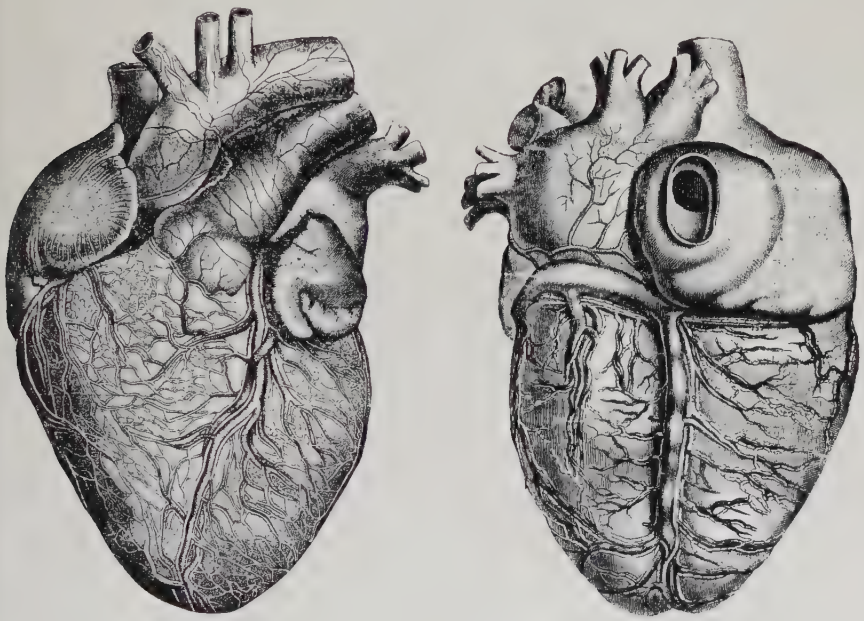
Arnold formule alors en termes précis la doctrine, basée notamment sur les injections de Fohmann et de Lauth, des vaisseaux lymphatiques fermés et leur origine par des réseaux et branches en cul-de-sac, il s'exprime ainsi (p. 369) : « Die Lymphgefässe beginnen entweder in Form von netzförmig sich verbindenden mehr oder weniger feinen Kanälen, oder in Gestalt von grosseren und kleineren Bläschen und Säckchen, welche mit einander oder mit den Netzen communicieren. Nirgends sind die Saugadern an ihren Ursprüngen mit freien, bestimmt nachweisbaren Mündungen versehen, und gehen weder mit den Haargefässen noch mit den Ausführungsgängen der Drüsen offene Verbindungen ein. »

Bonamy (34), qui fut un injecteur lymphatique très remarquable a, dans son atlas, sur la planche 3, deux figures schématiques représentant des réseaux de vaisseaux lymphatiques et leurs troncs collecteurs à l'extérieur sur la portion ventriculaire de la face antérieure et de la face postérieure, injectés au mercure. Le texte de Bonamy concernant ces figures est très bref : « De ces réseaux naissent les vaisseaux lymphatiques qui s'accolent aux vaisseaux sanguins, parcourent avec eux les sillons du cœur et viennent se rendre aux ganglions, situés derrière l'aorte et l'artère pulmonaire. »

Les réseaux, sur les figures de Bonamy, sont un peu plus grossiers que les réseaux équivalents sur les figures de Fohmann, et ils sont tracés, notamment, sur la face antérieure, avec des mailles bizarrement raides et angulaires, suivant partout exactement le cours des vaisseaux sanguins. L'une et l'autre des figures se trouvent reproduites dans toutes les éditions du Traité d'anatomie de Sappey à titre d'illustrations de son texte sur les vais-

seaux lymphatiques du cœur. Elles sont reproduites ci-dessous ; nous les analyserons un peu plus loin.

Dans l'ouvrage de luxe de Bourgery et Jacob (35), publié en même temps que l'Atlas de Bonamy, la figure 3, planche 12, représentant les vaisseaux lymphatiques du cœur humain, est loin de rivaliser avec celle de Bonamy.



Figures de Bonamy représentant les faces antérieure et postérieure d'un cœur humain, avec le réseau des vaisseaux.

Selon le texte explicatif très sommaire (à la page 29), Bourgery trouve, sur la face antérieure du cœur, cinq à six troncs qui recueillent des affluents des deux ventricules et qui, sans cependant se fusionner, coulent en ascendant devant l'artère pulmonaire jusqu'aux ganglions autour de la bronche gauche.

Par conséquent, le trajet que représente Bourgery, est en contradiction absolue avec les indications de tous les autres auteurs et, en effet, cette assertion n'a été confirmée par personne ; ce qui est curieux, c'est qu'elle n'a pas non plus soulevé de protestations.

Pappenheim (167) aurait, en 1860, observé les « vaisseaux lymphatiques du cœur ». Toutefois, il n'existe que le titre de ces recherches comme des autres ouvrages de Pappenheim : tous furent remis à la « Commission des prix de Médecine et de Chirurgie » et ils n'ont jamais paru depuis ; cependant, il ressort de communications antérieures (167, p. 30 et, surtout, p. 795), où ces vaisseaux lymphatiques sont cités, qu'il s'agissait des vaisseaux lymphatiques du péricarde et qu'il ne les avait pas injectés, mais qu'il les avait observés frais et naturellement remplis ; d'autres détails n'existent pas.

---

8. — Teichmann et v. Recklinghausen démontrent que les capillaires lymphatiques ont partout une paroi. Bizzozero et Salvioli font la description du réseau lymphatique de l'épicarde chez l'homme.

Vers le milieu du dix-neuvième siècle, où la technique de l'histologie et l'emploi du microscope furent fortement développés, les injections des vaisseaux lymphatiques furent souvent l'objet de recherches microscopiques : on abandonna le mercure, si peu pratique comme masse d'injection (1), et on le remplaça par des masses à injection qui permettaient l'analyse microscopique et la préparation de coupes, du fait de leur transparence plus ou moins forte et de leur stabilité dans les vaisseaux pendant les manipulations nécessaires.

Un nombre considérable de masses à injections différentes ont été employées, avec plus ou moins de succès, dans ces recherches ; je n'en ferai pas la nomenclature ici ; quelques-unes des plus usitées sont mentionnées chez Bartels (11, p. 22 ss.).

(1) Nuck et Mascagni se servaient d'ailleurs, l'un et l'autre, du microscope dans leurs analyses des pièces injectées, ce qui ressort à la fois de leurs textes et de leurs figures.

Tout naturellement, un grand nombre des recherches datant de cette époque avaient surtout pour but de déterminer le rapport entre les capillaires lymphatiques et les tissus, leurs parois éventuelles, leurs pores, etc... etc... en un mot, la question toujours pendante de l'origine des vaisseaux lymphatiques.

La première analyse et représentation systématique des réseaux fins de vaisseaux lymphatiques dans les organes, faites sur la base de recherches microscopiques, sont dues à Ludwig Teichmann (1823-1895), qui employa, dans ses injections magistrales, des masses à la colle (principalement avec du chromate de plomb) et une petite seringue munie d'une canule en platine ; il suivait principalement la méthode Fohmann de l'injection interstitielle après ponction préalable.

L'ouvrage important de Teichmann, parut en 1861. Dans celui-ci (245, p. 1-13) il distingue nettement entre les vaisseaux lymphatiques à valvules et les capillaires lymphatiques sans valvules ; en même temps, il expose sa conception des réseaux des capillaires lymphatiques sans valvules avec — particulièrement sur les surfaces papillifères — leurs affluents en cul-de-sac, comme ayant partout une paroi individuelle, formée de cellules ; bien entendu, il ne pouvait pas en démontrer l'existence, mais il conclut à celle-ci par suite de la forme constamment nette des capillaires lymphatiques dans l'injection.

Dans cet ouvrage, Teichmann n'a pas recherché spécialement les vaisseaux lymphatiques du cœur, et il écrit à ce sujet dans son « Anhang » (p. 100), que l'on peut voir, à l'œil nu, les troncs des vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur humain.

Ce n'est que beaucoup plus tard que Teichmann a recherché ces vaisseaux lymphatiques au moyen d'injections : cependant, cet ouvrage, rédigé en polonais, ne m'est connu que par les citations de Teichmann lui-même (246, p. 358), ainsi conçues : « *Im Pericardium bilden* die Lymphcapillaren auf der Oberfläche des Herzens, ein engmaschiges einschichtiges Netz von klappenlosen Gefässen, welche jedoch durch Verengerungen und

Ausbuchtungen sich auszeichnen. Aus diesem Netze gehen Zweige hervor, welche mit Klappen versehen sind und zu Stämmchen zusammentreten, die in den Sulcis die Arterien und Venen begleiten. *In das Herzfleisch treten gar keine Lymphgefässe ein* ».

Ce résumé n'est d'ailleurs pas illustré par des figures ; celles-ci ne se trouvent pas non plus, d'après ce que j'ai pu savoir, dans le traité imprimé en polonais.

Par conséquent, quoiqu'il ne le mentionne pas, Teichmann se trouve en désaccord avec ses prédécesseurs, tels que Fohmann et Arnold qui décrivent les réseaux lymphatiques de l'épicarde comme étant disposés en deux couches.

Les opinions de Teichmann, basées sur les résultats obtenus par les injections, et selon lesquelles le système de vaisseaux lymphatiques aurait son origine dans les capillaires lymphatiques complètement fermés et à parois, étaient contradictoires à celles de plusieurs de ses contemporains ; deux ans après leur exposition, elles furent réfutées par His (1831-1904) (91, p. 233) qui employa pour ses recherches microscopiques sur les origines des vaisseaux lymphatiques également les membranes séreuses, entre autres le péricarde du cœur du mouton, dont His injecta les vaisseaux lymphatiques suivant les mêmes procédés que ceux de Teichmann.

His ne décrit pas, cependant, d'une manière détaillée, la topographie de ces réseaux lymphatiques ; il dit seulement que « die Lymphcanäle nicht unmittelbar unter der verdichteten Schicht liegen, die die glatte Oberfläche der Serosa bildet, sondern sie finden sich in der Subserosa, meist unmittelbar über dem Parenchyme der unterliegenden Theile ; indem sie aus den bindegewebigen Interstitien disser letzeren Zweige beziehen. »

His ne découvre pas de paroi indépendante dans ces capillaires lymphatiques, mais seulement qu'ils avoisinent au tissu conjonctif et qu'ils sont limités par un contour nettement tracé.

Comme résultat de ses examens microcopiques de ces capillaires injectés, ainsi que ceux de la peau et des muqueuses, His (p. 229), comme d'autres de ses contem-

porains, conteste aux capillaires lymphatiques l'existence d'une cloison indépendante et il les définit comme « des canaux se creusant dans le tissu conjonctif », définition qu'il popularise en les comparant, par rapport à la partie environnante, à un trou fait au moyen d'une vrille par rapport à la planche où il a été pratiqué (1).

La même année où His donna son ouvrage ci-dessus mentionné, v. Recklinghausen (188) publia son ouvrage connu, dans lequel il communique qu'il a réussi à démontrer, au moyen d'une imprégnation avec le nitrate d'argent employé déjà par His, que tous les capillaires lymphatiques, même les plus fins, possèdent des cellules endothéliales indépendantes (p. 16-17), reconnaissables aux lignes nitratées disposées en jeu de patience.

En même temps, v. Recklinghausen émet sa fameuse doctrine sur le système des canaux à suc (p. 71 ss.) et ses communications avec les capillaires lymphatiques à travers des orifices entre les cellules endothéliales, notamment aux points où plusieurs cellules se rencontrent (p. 83).

En démontrant ces orifices, appelés dans la suite « stomata » (ou « stigmata », afin de les distinguer des stomata dont il est question plus loin), v. Recklinghausen croit avoir fourni la preuve de l'exactitude de la doctrine de Hunter concernant les « pores » des vaisseaux lymphatiques accédant aux tissus; il ne manque à v. Recklinghausen que la preuve au sujet de l'hypothèse de Hunter concernant les orifices ouverts des vaisseaux lymphatiques à la surface des membranes séreuses.

Cette preuve vint ensuite et elle est exposée, entre autres en 1871 (189, p. 221 ss.) ; en effet v. Recklinghausen croit avoir observé, sur la surface du diaphragme, la communication ouverte entre les vaisseaux lymphatiques et les cavités séreuses, communication qui se fait à travers les « stomata », petites ouverture circulaires entourées de cellules disposées en rayons, et con-

(1) Voir également p. 247 ss. la critique de His de la théorie Kölliker-Virchow-Leydig sur l'origine des capillaires lymphatiques dans « les cellules du tissu conjonctif canalisées » et sur leur communication par cette voie avec les capillaires sanguins : c'est là, exprimée en d'autres termes, l'ancienne doctrine de Boerhaave-Vieussens sur les vasa serosa.

duisant, le plus souvent, directement dans les vaisseaux lymphatiques situés au-dessous.

La théorie de Recklinghausen sur l'origine du système lymphatique dans les tissus par des canaux à suc et des stomates, fut le point de départ d'une série d'écrits extraordinairement nombreux et intéressants, dans lesquels la nouvelle théorie fut défendue ou réfutée par des arguments très variés. Cependant, cela nous mènerait trop loin d'entrer dans les détails ; je n'exposerai donc que les points essentiels de cette littérature.

La théorie du système de canalisation des sucs, à laquelle il fut rapidement apporté différentes modifications, fut, en réalité, dès l'année suivante, réfutée d'une manière absolue par His.

En effet, par ses recherches sur ses propres préparations imprégnées d'argent — et sur celles de v. Recklinghausen — His démontra (92, p. 459-461) que l'hypothèse de v. Recklinghausen concernant le système de canaux des sucs, était due à une interprétation erronée des faits observés : les portions plus claires du tissu étaient en réalité, non comme il le supposait, des « canaux à suc », mais des cellules de tissu conjonctif non colorées, tandis que les portions nitratées représentaient la substance élémentaire avec ses fibres, son suc, etc.... il démontra également que c'était par suite d'observations erronées que v. Recklinghausen avait cru voir les « canaux à sucs » en communication ouverte avec les vaisseaux lymphatiques.

Ce n'est pas ici qu'il convient de traiter les modifications de la théorie des canaux à suc dues à v. Recklinghausen lui-même ou à d'autres ; la théorie se maintint, malgré la critique circonstanciée de His, appuyée entre autres par Hoyer (101) et Schweigger-Seidel (215), pendant tout le siècle, et, encore de nos jours, on retrouve ses traces dans de nombreuses conceptions.

Restait la doctrine sur les stomates, laquelle se révéla (grâce à ses « preuves » sur la justesse des anciennes opinions de Hunter) avoir la vie encore plus dure que la théorie des canaux à suc ; néanmoins, plusieurs savants — entre autres Alferow (7) — démontrèrent assez

rapidement, que les petits stomates (stigmates) dans les parois endothéliales des capillaires lymphatiques (lesquels furent bientôt découverts également entre les cellules endothéliales des capillaires sanguins), étaient principalement des produits artificiels résultant de l'imprégnation au nitrate d'argent : on pouvait en augmenter facultativement le nombre ou éviter de les provoquer. D'autre part, il fut prouvé que l'interprétation des groupes de cellules disposées en rayons dans les membranes séreuses comme formant « bouches » des vaisseaux lymphatiques, était occasionnée par des erreurs d'observation. (Voir à ce sujet, entre autres, Tourneux et Hermann (253).

La littérature plus ancienne sur les stomates a été, pour la plupart, recueillie et parcourue avec critique par Kolossow (119, p. 362-363) ; celui-ci trouva toujours comme résultat de ses propres imprégnations et injections, un réseau lymphatique complètement fermé ; ce n'est que lorsque la pression de l'injection était trop forte ou si des fissures étaient pratiquées artificiellement dans les parois des vaisseaux, que la masse d'injection jaillissait des vaisseaux lymphatiques ; des ouvertures préexistantes restaient introuvables.

La littérature plus moderne sur la question des stomates, se trouve, pour la majeure partie, réunie chez Walter (262) qui, de même que Kolossow, arrive à la conclusion, basée sur une série de nombreuses recherches d'anatomie comparée, que les stomates n'existent pas.

Je dois ajouter seulement que j'ai étudié moi-même, pendant une suite d'années, la question des stomates ; j'ai compulsé avec soin les principaux ouvrages de la très nombreuse littérature sur ce sujet, et, enfin, j'ai vérifié minutieusement les différentes assertions au moyen d'expériences d'injections, tant sur l'épicarde que sur les autres membranes séreuses — chez l'homme et chez les animaux — ; dans ces injections, j'ai toujours fixé mon attention sur les endroits où il arrivait qu'un peu de la masse d'injection jaillissait de l'intérieur des vaisseaux lymphatiques et se répandait en gouttelettes sur la surface des organes recouverts par les membranes séreuses.

En exposant ensuite de tels segments à une analyse microscopique, je constatai toujours — comme l'a fait Kolossow — qu'il s'était produit à l'endroit en question une rupture des capillaires lymphatiques suivie de la formation d'une extravasation dans les tissus simultanément à la rupture de la membrane séreuse.

Me basant sur mes expériences personnelles — exposées sommairement ici — je dois, par conséquent, comme Kolossow et Walter, soutenir que les vaisseaux lymphatiques dans les membranes séreuses ne communiquent pas avec les cavités séreuses.

Pour cette raison, je n'exposerai que succintement dans la suite les opinions et recherches des différents auteurs relatives à la présence des « stomates » dans l'épicarde.

La question des origines des vaisseaux lymphatiques dans les tissus m'a également beaucoup intéressé depuis que j'ai commencé, en 1909, à m'occuper de recherches lymphatiques ; depuis, j'ai étudié la littérature abondante sur ce sujet tout en vérifiant, autant que possible, par mes propres recherches, les résultats qui y étaient mentionnés.

Ce travail n'a pas abouti, en ce sens, qu'après avoir examiné minutieusement ce qui existait déjà sur cette matière et après avoir tiré les conclusions basées sur mes propres recherches, je dois soutenir l'exactitude de l'opinion émise par différents auteurs, que le rapport des *capillaires lymphatiques avec le tissu environnant et ses « fentes » est exactement le même que celui des capillaires sanguins avec le tissu :* l'un et l'autre de ces systèmes est partout uniformément séparé du tissu par une membrane composée de cellules qui se tiennent les unes aux autres, facilement démontrable, et dans laquelle il n'y a pas d'ouverture préexistante.

Par conséquent, comme celui des vaisseaux sanguins, le système des vaisseaux lymphatiques est un système de vaisseaux *fermés :* la question de l'origine des lymphatiques dans les tissus fut résolue, en réalité, lorsque fut démontrée l'existence partout des cellules endothéliales continues ; elle n'existe donc plus.

Cependant, il s'en faut de beaucoup que ce fait ait

pénétré l'opinion générale, ainsi que le montre, par exemple, la manière dont est traitée la question dans certains manuels très répandus ; qu'on lise, entre autres, l'exposé très vague de Bartels (11, p. 72-79).

Toutefois, quelques auteurs, tels que Stöhr-Schulze (230, p. 141) doutent quelque peu de l'existence des stomates séreux, mais ils estiment que la question des origines des vaisseaux lymphatiques n'est pas encore résolue ; d'autres, tels que Schäfer (210, p. 357) maintiennent la théorie des stomates séreux, mais considèrent d'autre part le système lymphatique comme un système clos.

L'auteur d'un récent manuel — Holmgreen (98, p. 324) — prend position : il abandonne l'ancienne théorie des communications ouvertes des vaisseaux lymphatiques avec les fentes à suc ; néanmoins, cette théorie apparaît sous couvert dans pas mal d'endroits.

Les questions concernant la manière dont la vie des tissus se maintient, comment se fait l'échange des matières nourrissantes entre les capillaires sanguins et les tissus et entre ceux-ci et les capillaires lymphatiques, et, enfin, quelle est la quantité des résidus de l'assimilation, etc... qui sont évacués des tissus au moyen des capillaires sanguins, et quelle est la quantité dont se chargent les capillaires lymphatiques, sont des questions tout autres que la question précédente des origines des vaisseaux lymphatiques et qui concernent au même degré le système des vaisseaux sanguins et celui du système lymphatique.

Cette alimentation, cette mutation de matières, cette circulation de suc, etc... se font, naturellement, partout où il y a des cellules et du tissu vivant ; par conséquent, le tissu, en entier, est partout irrigué.

Si on s'est laissé bien pénétrer par cette idée, on comprend également qu'il a été, qu'il est impossible, malgré les nombreuses méthodes, plus ou moins ingénieuses employées à cet effet, et sur lesquelles il existe une littérature abondante, de démontrer des trajets nettement déterminés de la circulation des sucs ; celle-ci se fait partout dans les cellules, entre celles-ci et dans la substance élémentaire.

Cependant, soit au moyen d'une comparaison entre des coupes ordinaires et des coupes après injection des fentes de tissu, soit — et ceci est préférable — par l'imprégnation d'une portion du suc, comme cela se fait, par exemple, dans l'imprégnation His-v. Recklinghausen au nitrate d'argent, modifiée par Golgi, on peut se faire une idée assez exacte de la répartition du suc dans tel ou tel tissu à un moment donné ; mais ceci dans une certaine mesure seulement et sous réserve d'une grande critique. D'ailleurs, la dénomination courante pour désigner ces observations, noms comme « fentes lymphatiques », « canaux lymphatiques », « espace lymphatique », « sinus lymphatique », etc... ne sont pas heureux ; en effet, en les utilisant on entretient les anciennes conceptions erronées de la communication de ces fentes, etc..., avec les vaisseaux lymphatiques.

La première recherche plus poussée, microscopique et d'anatomie comparée, des vaisseaux lymphatiques du cœur fut faite par Eberth et Belajeff (56), qui injectèrent, en 1866, les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde (pour le myocarde et l'endocarde, voir plus loin) de cœurs humains, de cœurs de veaux, de bœufs, de porcs, de moutons, de chevaux, de lapins, de chiens et de chats au moyen d'une simple seringue hypodermique, chargée d'une masse se composant d'une solution à l'eau de bleu de Prusse ou de carmin, de la liqueur de Beals ou d'une solution à 1/2 % de nitrate d'argent ; ils procédèrent, soit par injection directe, soit par injection indirecte, soit enfin par imprégnation au nitrate d'argent.

Après avoir été durcies à l'alcool, les pièces injectées étaient coupées au moyen d'un rasoir, éclaircies et soumises à l'examen microscopique.

Les auteurs en question réussirent surtout l'injection des cœurs de veau et de vache, tant pour la représentation du réseau lymphatique du péricarde que pour celle du réseau lymphatique de l'endocarde ; leur description se rapporte, par conséquent, à cet animal. Du

reste, ces auteurs trouvèrent (p. 128) que : « Rücksichtlich des Baues, Reichtums und der Vertheilung der Lymphgefässe haben sich weder zwischen den untersuchten Thieren, noch zwichen den einzelnen Theilen des Herzens — den beiden Pericardialblättern und dem Endocard — bemerkenswerthe Unterschiede ergeben. Bei dem Menschen schienen die Gefässe etwas spärlicher zu sein.. »

Cette dernière observation est due, selon les auteurs, au matériel humain défectueux dont ils disposaient. Ils passent ensuite à la description et à la reproduction des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde chez le veau. Nous y reviendrons en temps voulu, lorsqu'il sera question de cette membrane. D'après les deux savants, leur exposé se rapporterait autant à l'épicarde. Je ne suis absolument pas de leur avis : comme je le démontrerai dans la suite, il existe en réalité de nombreuses divergences entre ces deux réseaux.

Quelques années après ces recherches peu approfondies des réseaux épicardiques par Eberth et Belajeff, nous trouvons chez Wedl (264) la première description détaillée de recherches sur les réseaux lymphatiques dans l'épicarde du cheval et du mouton, vérifiées au microscope.

Cependant, Wedl n'a pas réussi à injecter d'une façon plus étendue les capillaires lymphatiques sur le cœur du cheval. Il dit (p. 403) : « Dort, wo Knickungen sich vorfinden, füllen sich *etwelche Maschen* von Lymphcapillaren leichter. Es sind mehr weniger rechtwinkelige Maschen, welche von zwei, nach dem Verlaufe der unterliegenden Muskelfasern sich richtenden, und von zwei querüber ziehenden Capillaren gebildet werden ». Ceci est illustré sur sa figure 7, de grandeur nature.

Wedl trouve (p. 402) que l'épicarde du cœur de mouton se prête particulièrement bien à l'injection des capillaires lymphatiques au bleu de Prusse dissolu dans l'eau ; il décrit, d'une part, des troncs lymphatiques *profonds* coulant, en général, comme sur le cœur du cheval, superficiellement par rapport aux nerfs et dont la coupe transversale est en moyenne de 0,14 mm. sur

les faces antérieure et postérieure du cœur ; d'autre part, il décrit « *die hoher liegenden*, dem Lymphcapillærennetz angehörigen Gefässe, das in seinen Maschen eine ausgeprägte rechtwinkelige Form aufweist, bezitzen an dünneren Stellen einen Querdurchmesser von 0,04 mm. (1) »

Wedl trouve en outre que les « rameaux veineux » appartenant à la portion superficielle du myocarde sont considérablement plus fins que les capillaires lymphatiques avec lesquels ils se croisent à plusieurs reprises ; il trouve, enfin, que les capillaires sanguins de la séreuse sont plus rapprochés de la surface libre que les capillaires lymphatiques.

A cette description, Wedl ajoute sa figure 8, qui représente, cinquante fois grossie, une petite portion des capillaires lymphatiques ainsi que les rameaux veineux de l'épicarde ventriculaire du mouton.

Cette jolie petite figure est donc la première que nous ayons, représentant, d'une manière incontestablement exacte — ainsi que nous allons le voir —, le réseau des capillaires lymphatiques épicardiques sur le cœur du mouton.

Quant au cœur du chien, Wedl décrit seulement les troncs un peu plus gros ; il dit à ce sujet, à la page 404 : « Bei ihren rechtwinkeligen, aufeinander folgenden Knickungen kommen ziemlich regelmässige stufenförmige Absätze zum Vorschein ».

Il indique sommairement qu'il en est de même pour le cœur humain, et sa figure 9, se trouvant insérée dans ce passage, doit représenter un réseau de capillaires lym-

(1) Il est évident que des mensurations de ce genre de capillaires et de vaisseaux n'ont qu'une valeur toute relative ; en effet, selon la pression exercée par l'injection, on peut en augmenter ou en diminuer la dilatation. Le degré de dilatation possible varie également dans chaque cas particulier, même si le matériel est identique, — par exemple des animaux venant d'être tués immédiatement avant l'injection — ; en effet, en se servant de la même canule, de la même masse d'injection ainsi que de la même pression, on constate dans certains cas que les capillaires sont plus fins que dans d'autres ; parfois, enfin, on provoque la rupture immédiate des parois capillaires avant que celles-ci aient subi une dilatation méritant d'être relevée.

phatiques par dessus la couche de graisse d'un cœur muni d'une augmentation considérable des amas adipeux dans le tissu sous-séreux. Wedl estime que l'aspect anormal de celui-ci est occasionné par l'augmentation de graisse dans le péricarde. Je reviendrai dans la suite à cette question ainsi qu'à la cause du parcours caractéristique des branches lymphatiques de l'épicarde constatée par Wedl.

En 1874, ce sont deux Russes, I. Skworzow et I. Skwartzoff qui contribuent par leurs travaux au développement de la connaissance des vaisseaux lymphatiques du cœur. Ces deux auteurs sont souvent mentionnés dans la littérature comme « confirmant, dans les questions principales, leurs recherches réciproques ». Voir, par exemple, chez Nyström (166, p. 362 et p. 365) et chez Mouchet (156, p. 435-436). Cependant, leurs ouvrages sont imprimés en russe ; par conséquent, ce n'est que par des comptes rendus que ces ouvrages ont été connus par Nyström et Mouchet, fait que ceux-ci ne mentionnent pas directement, mais qui ressort de leurs citations et de leurs bibliographies. Le compte-rendu du travail de I. Skworzow (222) est dû à Kowalevsky et Arnstein, tandis que celui de l'œuvre de I. Skwartzoff (221) a été fait par Hoyer.

Or, si l'on établit une comparaison entre ces deux comptes rendus, on constate avec une certitude absolue qu'il s'agit d'un seul et unique ouvrage, malgré qu'il y ait, comme nous allons le voir, en ce qui concerne les vaisseaux lymphatiques du myocarde, une certaine divergence. D'après moi, il ne subsiste plus aucun doute : ces deux auteurs, qui se confirment si bien mutuellement, sont identiques. Il est probable que l'orthographe du nom, ainsi que le compte rendu dus à Kowalevsky sont les plus exacts : le travail a été exécuté sous sa direction.

Selon ces comptes rendus, Skworzow n'a pas réussi à injecter les vaisseaux lymphatiques des oreillettes d'aucun des animaux examinés (chien, chat, lapin et veau) ; par contre, dans l'épicarde — de préférence sur les cœurs de veau —, il a rempli un réseau riche de vaisseaux lymphatiques dans la sous-séreuse, tandis qu'il trouva

la séreuse proprement dite très dénuée, tant de vaisseaux lymphatiques que de vaisseaux sanguins.

Toutefois, les détails ne sont pas exposés ; d'autre part, Skworzow pense avoir démontré, au moyen du nitrate d'argent, l'existence de « stomates » et il croit à la communication ouverte entre les vaisseaux lymphatiques et la cavité péricardiaque à travers de petits canaux, permettant le passage de celui-ci aux vaisseaux lymphatiques, mais non le passage en sens inverse !

Bizzozero et Salvioli (30) ont examiné, en 1877, la structure des membranes séreuses chez l'homme et leur richesse en vaisseaux lymphatiques, entre autres le péricarde viscéral. Ils ont injecté les vaisseaux lymphatiques avec une solution à l'eau de bleu de Prusse.

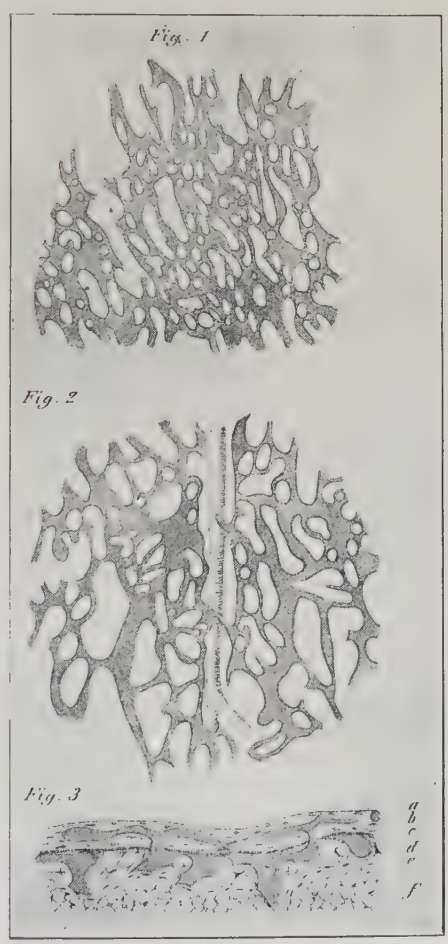
Ces auteurs trouvent que le *péricarde viscéral* est très mince et qu'il ne laisse que difficilement isoler une « membrana limitans » (c'est-à-dire une couche très mince de tissu conjonctif placé immédiatement sous l'endothèlium) et que la séreuse, par une lamelle composée de réseaux de fibres élastiques, est partagée en deux couches, dont l'une, plus épaisse et plus profonde, se prolonge dans le tissu conjonctif sous-séreux, et dont l'autre, plus mince, est superficielle, sous-endothéliale.

Ils trouvent ensuite (p. 769) que : « In dieser letzteren liegen die oberflächlichen, ein ausserordentlich engmaschiges Netz zusammensetzenden Lymphgefässe ». Et (page 770) : « Das oberflächliche Gefässnetz steht durch zahlreiche das oben citierte elastiche Netz durchsetzende Aeste mit dem tiefen, unregelmässigeren, weitmaschigeren, aus dickeren Kanälen bestehenden Lymphgefässnetz in Verbindung, welches seinerseits nach der Tiefe in die Gefässe des Myocardiums übergeht ».

Les auteurs, qui pensent d'ailleurs avoir démontré l'existence dans la plèvre et dans le péritoine de communications ouvertes — stomates — entre les vaisseaux lymphatiques et ces cavités, n'ont pas pu en trouver dans le péricarde.

Ils n'ont pas non plus réussi une « injection physiologique » des vaisseaux lymphatiques au moyen de l'injection d'une solution à l'encre de Chine dans la cavité péricardiaque.

Le traité mentionné n'est pas illustré, ce qui est le cas, par contre, de l'édition italienne (31), de 1878, qui semble n'être que peu connue et qui n'est que rarement mentionnée, en tout cas.



Bizzozero et Salvioli :

Fig. 1. Le réseau lymphatique épicardiaque superficiel. Grossissement 20/1.

Fig. 2. Le réseau lymphatique épicardiaque profond. Grossissement : 20/1.

Fig. 3. Coupe de l'épicarde avec les vaisseaux lymphatiques : *a*. Endothèle ; *b*. Tunica externa avec le réseau lymphatique superficiel ; *e*. Membrane élastique ; *d*. Tunica interna ; *f*. Myocarde. Grossissement : 40/1.

La description dans cette édition des deux couches de réseaux lymphatiques dans l'épicarde du cœur humain est un peu plus détaillée ; c'est pourquoi je la reproduis ci-dessous, ainsi que les figures en question ; celles-ci, en vue de faciliter une comparaison avec les miennes, sont reproduites ici au 2/3 de leur grandeur.

La description est ainsi conçue (p. 262) : « Nel pericardio viscerale sul cuore, si distingue una rete linfatica superficiale, ed una profonda, isolabili perfettamente l'una dall'altra. Dopo una ben riescita iniezione dei linfatici, staccando lo strato superficiale, si stacca dentro lo stesso una *rete linfatica* fittissima (fig. 1), formata da linfatici molto fini e gozzuti ed a maglie ristretissime ; mentre sul cuore rimane un'altra rete linfatica, la quale si può pure isolare, ma rimanendovi sempre aderenti fibre del miocardio (fig. 2). Questa seconda rete è a maglie più ampie, i vasi sono più grossi, hanno un decorso prevalentemente parallelo alle fibre muscolari cardiache, e stanno uniti in gruppi corrispondenti alle maglie dei vasi sanguigni, con qualche vaso che unisce i linfatici di un gruppo con quelli dei vicini. Questa seconda rete è poi dai grossi vasi linfatici, i quali s'accompagnano ai vasi sanguigni per unirsi a tronchi più grossi, e dirigersi così verso i seni. La rete superficiale è difficile ottenerla bene inittitata, mentre la profonda si ha facilmente. Nelle sezioni perpendicolari della sierosa iniettata (fig. 3), si osserva pure nettamente la distinzione di questi due strati di linfatici, la netta delimitazione dei quali viene fatta dalla *rete elastica*. I linfatici superficiali decorrono sopra la rete elastica, nello strato superficiale, rasentando alcuni la membranella anista, mentre i profondi corrono sotto alla medesima *rete* nelle strato fondamentale : per mezzo poi di tronchi che attraversano la *rete elastica* i linfatici superficiali comunicano coi profondi ».

Bizzozero et Salvioli n'établissent aucune comparaison entre leurs propres descriptions et celles des auteurs précédents et ils ne semblent pas non plus avoir connu l'ouvrage de Wedl, paru quelques années auparavant.

9. — Description par Sappey du réseau lymphatique superficiel du cœur.

Tandis que, dans la plupart des pays, l'intérêt de l'art si difficile de l'injection au mercure alla en diminuant pour être remplacé petit à petit par l'étude microscopique des capillaires lymphatiques — tantôt à la suite d'imprégnations, tantôt à la suite d'injection — il se maintint en France, grâce à Sappey (1810-1896) ; entre les mains de celui-ci il reprit une nouvelle renaissance, ce dont témoigne son joli recueil de planches (208).

Sappey se servait dans ses injections d'un appareil qui était un modèle modifié de celui de Hunter ; le réservoir à mercure était relié par un tube intermédiaire flexible, facilitant ainsi de beaucoup les manipulations à la canule, montée sur un tube en métal muni d'un robinet. Sappey employait des canules en verre tiré très fines ; il acquit dans la méthode d'injection interstitielle de Fohmann une maîtrise incomparable. A l'encontre de Fohmann, de Teichmann et d'autres encore, Sappey abandonna la ponction préliminaire dans le tissu au moyen d'une aiguille, et il n'emploie que la canule seule pour l'injection.

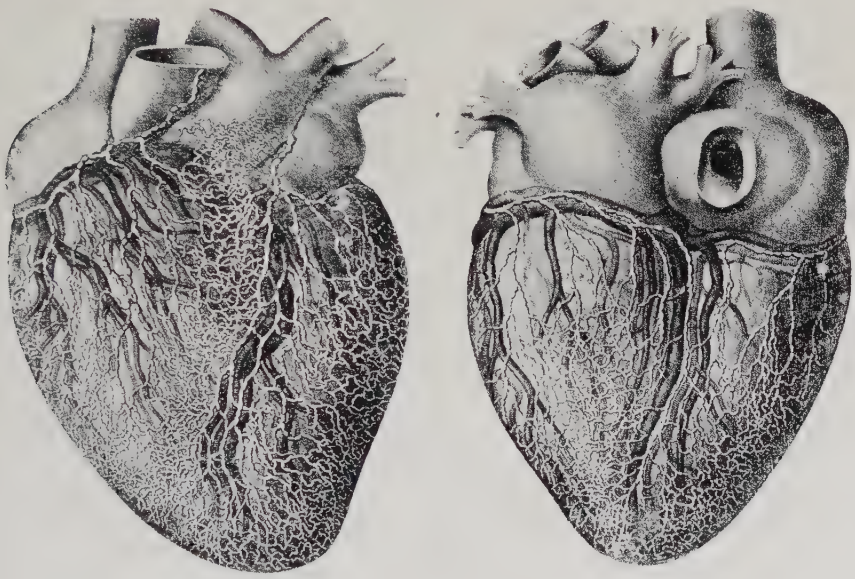
L'appareil, ainsi que les indications techniques détaillées se trouvent mentionnées dans toutes les éditions de son anatomie universellement connue (dans l'Angiologie), et je ne les décrirai donc pas ici.

Gerota (65) indique une modification pratique de l'appareil, mais celui-ci ne présente pas d'avantages particuliers sur l'appareil à pression constante dont je me sers, lequel peut également être utilisé très bien dans les injections au mercure.

En ce qui concerne les faits observés à l'œil nu, la description par Sappey des vaisseaux lymphatiques sur la surface du cœur est la plus détaillée et la plus précise que nous ayons ; elle est identique dans toutes les éditions de son manuel, mais elle est le mieux et le plus développée dans son grand Atlas (208, p. 104-105).

La voici : « *Le réseau périphérique des ventricules* les recouvre complètement de leur sommet jusqu'à leur base. *Il est partout continu et en réalité indivisible.* Cependant, on peut lui considérer une moitié gauche et une moitié droite qui se terminent l'une et l'autre au niveau de l'origine de l'artère pulmonaire par un tronc unique. *La moitié gauche* embrasse tout le ventricule correspondant. De ce réseau sus-ventriculaire, partent un grand nombre de troncules qui se distinguent en antérieurs, postérieurs et latéraux. *Les antérieurs* se portent vers le sillon interventriculaire et aboutissent à deux troncs sinueux qui suivent le trajet des vaisseaux sanguins correspondants. Supérieurement, ces deux troncs se fusionnent. Celui qui est situé à droite reçoit en outre de nombreux ramuscules émanés du ventricule droit. *Les troncules postérieurs* se rendent dans un troisième tronc, qui part de la pointe du cœur, et qui parcourt ensuite le sillon postérieur des ventricules, puis la moitié gauche du sillon auriculo-ventriculaire, pour venir se terminer dans le tronc antérieur. Sur la portion interventriculaire de ce troisième tronc, viennent s'ouvrir tous les troncules émanés du tiers postérieur et inférieur des ventricules ; dans sa portion auriculo-ventriculaire, se pendent tous ceux qui naissent de la paroi postérieure de cette même portion, ceux qui rampent sur ses parties latérales. *Le tronc principal* que forment par leur réunion les deux troncs antérieurs et le tronc postérieur, prend naissance au niveau de l'auricule de l'oreillette gauche. Il est volumineux, toujours unique, s'engage presque aussitôt au-dessous de l'artère pulmonaire, puis monte vers la trachée-artère et se jette dans l'un des gros ganglions qui répondent à sa bifurcation. *La moitié droite* du réseau ne reçoit pas tous les troncules qui tirent leur origine du ventricule droit. Nous avons vu qu'une partie de ceux-ci se rendent, soit dans les troncs antérieurs, soit dans le tronc postérieur du ventricule gauche. Les autres troncules provenant des parois du ventricule droit convergent vers un *tronc commun* qui répond en arrière au sillon auriculo-ventriculaire pour contourner sa moitié droite d'arrière en avant, et qui chemine en-

suite entre l'artère pulmonaire et l'aorte ; il va se jeter comme celui du ventricule gauche dans les ganglions situés au-dessous de l'origine des bronches. Les troncules qui viennent s'ouvrir dans ce tronc commun peuvent être divisés aussi en postérieurs et antérieurs. Les postérieurs, au nombre de deux ou trois, se rendent dans la partie initiale du tronc commun. Les antérieurs,



Sappey. Fig. 1 et 2 de la planche XXXIX représentant les réseaux lymphatiques sur les faces antérieure et postérieure du cœur humain.

au nombre de cinq ou six, se jettent dans sa partie terminale ».

Dans tous ces vaisseaux lymphatiques, Sappey trouva un grand nombre de valvules très rapprochées les unes des autres, encore plus rapprochées dans les branches plus petites que dans les troncs moyens ou les gros troncs.

Comme nous l'avons vu, Sappey ne parle que d'une seule couche de réseau lymphatique dans le péricarde, à l'encontre, entre autres, de Fohmann qui en trouva deux, dont l'une était superficielle et plus fine, et l'autre plus profonde et plus grossière.

En comparant les figures de ces deux auteurs entre elles, on voit que le réseau représenté par Sappey correspond à celui que Fohmann décrit et reproduit comme étant le réseau profond qui recueille les branches arrivant du réseau superficiel du péricarde ainsi que de la myocarde, et on se demande si le réseau fin « superficiel » de Fohman était vraiment un réseau de capillaires lymphatiques ou si ce n'était pas plutôt les capillaires sanguins du péricarde qu'aurait injectés Fohmann. Nous examinerons dans la suite le bien-fondé ou non de ce doute. Sappey lui-même ne se prononce pas sur cette question.

Sappey trouva également chez tous les mammifères examinés — parmi lesquels il préférait se servir du cheval et du veau — la même disposition que chez l'homme : les troncs I et II coulant des deux côtés de l'artère pulmonaire et fonctionnant comme vaisseaux efférents principaux des réseaux sur les deux ventricules. Il trouvait en général le tronc I moins volumineux que le tronc II.

En ce qui concerne la question de savoir où se trouve l'origine réelle de ces vaisseaux lymphatiques à la surface des ventricules, Sappey est d'avis que ces vaisseaux ont leur origine uniquement dans la musculature à laquelle ils appartiennent ; dans toutes ses œuvres, il nie catégoriquement l'existence de vaisseaux lymphatiques appartenant aux membranes séreuses et il estime que ces vaisseaux, partout où on les observe, proviennent de et appartiennent uniquement à l'organe qui est recouvert de la membrane séreuse. (Voir à ce sujet 205, p. 597-599 et 207, p. 745-747). Nous examinerons plus loin si Sappey a raison dans cette assertion.

Ainsi que l'on s'en rend compte par une comparaison entre les descriptions respectives de Cruikshank, de Mascagni et de Sappey, les données principales sont les mêmes : le cours des collecteurs le long de ces vaisseaux coronaires, recueillant des affluents venant de l'un et de l'autre ventricule et quittant le cœur par deux troncs principaux de chaque côté de l'artère pulmonaire. Toutefois, c'est chez Sappey que la description est la plus complète et la plus détaillée.

Malheureusement, les pièces injectées des vaisseaux lymphatiques du cœur par Sappey ne doivent plus exister. Avec le gracieux concours de M. A. Nicolas, professeur de la Faculté de Médecine de Paris, j'ai parcouru moi-même ce qui reste, en partie en bon état, des admirables pièces injectées par Sappey, conservées au musée *Orfila* à Paris. Je n'y ai trouvé aucune pièce du cœur.

Encore, en 1888, Sappey (207, p. 739-742) continue à soutenir avec persistance son opinion personnelle sur l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les tissus par « un réseau des lacunes et capillicules » qu'il représente par sa méthode de macération décrite et abondamment illustrée dans son recueil de planches (208, p. 64-67). En dehors de Ch. Robin, cette méthode n'eut pas beaucoup d'adeptes (voir chez Sappey (207, p. 741-742) la description pathétique de la « conversion » de Robin). D'autre part, Sappey combat énergiquement l'interprétation erronée des imprégnations au nitrate d'argent par l'école Recklinghausen.

Nous trouvons encore chez Lacroix (125) une interprétation juste des préparations au nitrate d'argent ; Lacroix a continué les travaux précédents de Renaut (191 a) sur les réseaux des vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde chez le cobaye et le mouton et il a constaté que l'aspect de ces réseaux était le même après l'injection et après l'imprégnation. Renaut (191) résume ces travaux en 1893 et il donne ensuite, comme le fit Wedl, dont il ne semble pas avoir connu le travail, la description exacte des réseaux capillaires quadrangulaires dans l'épicarde du mouton. Renaut ne paraît pas avoir examiné les lymphatiques de l'homme, et c'est peut-être pour cette raison qu'il n'aborde pas directement la description de Bizzozero et Salvioli.

Renaut constate (191, p. 716-718) que chez le cobaye, les réseaux capillaires lymphatiques ont « un diamètre beaucoup plus grand que ne l'est celui des trajets lymphatiques sous-péricardiques des grands animaux. Chez ceux-ci, et en particulier chez le mouton (fig. 254) les vaisseaux lymphatiques apparaissent sous le péricarde viscéral, dans les préparations faites par piqûres super-

ficielles et injection de bleu de Prusse soluble, sous la forme d'un lacis de mailles véritablement admirable. Ces mailles suivent les interlignes des faisceaux secondaires voisins de la surface quant à leurs branches principales. Puis, des branches plus courtes les réunissent transversalement, en passant par-dessus les reliefs des faisceaux musculaires. Il en résulte un réseau de mailles grossièrement quadrangulaires, continu sur toute la surface du cœur, mais moins riche et moins régulier sur les oreillettes et les auricules... On peut décrire dans le dispositif que nous venons d'exposer sommairement, deux éléments distincts. Le premier est constitué par de larges mailles superficielles, formées par des boyaux lymphatiques énormes. Si l'on a fait l'injection avec une masse de gélatine colorée en bleu, ces lymphatiques apparaissent développés, bosselés. Ainsi se trouve constitué un premier système de mailles larges, sorte de cadre d'où partent des boyaux un peu plus profonds et plus grêles. Ceux-ci, compris dans un plan légèrement inférieur et après avoir suivi parfois eux-mêmes les interlignes musculaires, se terminent par des branches fermées, disposées en ampoules arrondies ou effilées ou bien montrant la disposition dite en anneau de clef. Mais constamment, ces boyaux intérieurs aux grandes mailles se terminent par des culs-de-sac fermés... Si maintenant on développe, à l'aide d'une injection interstitielle de nitrate d'argent, les trajets lymphatiques précités, et qu'on les fixe déployés par l'alcool fort, on obtient des images absolument superposables à celles fournies par les injections au bleu de Prusse (fig. 255). On peut dès lors constater que, chez les grands animaux tout comme chez le cobaye, les lymphatiques sous-péricardiques sont de simples trajets, sans parois propres ni valvules, limités par un endothelium continu magnifiquement festonné... »

En ce qui concerne la position des réseaux de capillaires lymphatiques dans l'épicarde, Renaut trouve, sur les coupes, que ces réseaux sont tous situés dans le tissu conjonctif lâche sous-péricardique et aucun au-dessus de la membrane élastique.

Après les descriptions par Sappey et Renaut des vais-

seaux lymphatiques de l'épicarde, il ne se passe que quelques années avant que ceux-ci fassent à nouveau l'objet de recherches : en 1897, Nyström (166) fit ses recherches, à la fois macroscopiques et microscopiques, après injection indirecte au bleu de Prusse, des cœurs de chien, chat, mouton, veau, lapin et porc ; par contre, ses injections de cœurs humains n'ont pas réussi (p. 366).

Nyström a examiné, tout particulièrement, le cours des vaisseaux lymphatiques dans le myocarde ; parallèlement à ces études, il a observé également les réseaux des capillaires lymphatiques sur la surface du cœur (p. 375-376) et il pense — contrairement à Sappey qui niait l'existence de vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde même — que ces réseaux étaient alimentés à la fois du péricarde et du myocarde ; toutefois, il s'abstient de fixer la part pour laquelle entre chacun de ceux-ci.

La description des vaisseaux lymphatiques est faite de la manière suivante (p. 375) : « Sie bilden ein dichtes, über das ganze Herz ausgebreitetes Netz mit charakteristischen, mehr oder weniger rechtangulären oder rhomboidischen Maschen (Taf. XVII, fig. 14). Die Gefässe haben zahlreiche starke, paarige Klappen ; ihere Weite beträgt etwa 100/μ. Aus diesem Netze sammeln sich grössere Stämme ».

La figure accompagnant ce passage, grossie 16/1, représente une portion du réseau lymphatique en question un peu plus grande que celle représentée sur la figure de Wedl ; il n'est pas indiqué de quel animal provient ce dessin (du mouton ?).

Or, chez le chien, le mouton et le porc, Nyström a trouvé une conformité absolue avec la description de Sappey en ce qui concerne les branches de ces réseaux, qui sont affluents des troncs des sillons du cœur, ainsi que le trajet de ces troncs jusqu'aux troncs I et II, de chaque côté de l'artère pulmonaire. Toutefois, il a observé, chez le lapin, encore un troisième tronc efférent de la face postérieure et quittant le cœur en longeant la veine cave supérieure gauche — qui persiste chez le lapin — jusqu'à un ganglion du médiastin antérieur.

D'autre part, Nyström remarque, avec justesse, que chez la même espèce animale, les particularités du trajet des troncs lymphatiques jusqu'aux ganglions, ainsi que la position de ceux-ci, peuvent varier indéfiniment, en sorte qu'un tableau schématique sur ces rapports serait sans valeur réelle.

---

10. — Etude d'anatomie comparée par Rainer des troncs efférents et sa découverte des ganglions lymphatiques épicardiques chez l'homme.

En 1906-1907, Rainer (181-182) met au jour, le premier, un phénomène qui semble avoir échappé, ce qui peut nous étonner, à l'attention de tous les explorateurs précédents des vaisseaux lymphatiques du cœur humain : en effet, il démontre que l'on peut, même sans injection préliminaire, observer parfois le long du cours intrapéricardiaque de l'aorte et de l'artère pulmonaire, la présence d'un ou de plusieurs petits ganglions lymphatiques, dénommés, d'après leur localisation, *lymphoglandula subepicardiaca praeaortica et juxtapulmonalis.*

Rainer ne réussit qu'à injecter le praeaortical — qu'il considérait alors comme étant celui qui se produisait le plus fréquemment — et à en démontrer la position intercalée sur le tronc efférent I ; cependant, comme nous le verrons plus loin, Rainer a étudié très minutieusement, à la suite d'injections, les rapports de ces ganglions.

Au sujet de l'affirmation exposée par Severeanu, selon laquelle on pouvait partager le cœur, topographiquement en deux moitiés, représentant chacune un territoire lymphatique particulier délimité par les sillons interventriculaires antérieur et postérieur, Tanasescu (243) démontre, en 1908, par une série d'injections à procédés différents effectués sur des cœurs humains (trente-trois)

et sur des cœurs d'animaux divers (seize) combien cette affirmation est erronée : « Il est partout continu et en réalité indivisible. » Tanasescu en tire la conclusion : « Le cœur est enveloppé dans un réseau lymphatique sous-péricardique, beaucoup plus marqué à la pointe et sur les faces antérieure et latérale que sur la face diaphragmatique ».

Tanasescu a aussi exploré le trajet des troncs I et II jusqu'aux ganglions régionaux et des variations qui peuvent se produire dans ce trajet ; il a également décrit, de façon détaillée, sans indiquer le nom de Rainer (1), la topographie des ganglions lymphatiques intrapéricardiques découverts par celui-ci ; cependant, les recherches et les résultats de Tanasescu étant absolument analogues à ceux de Rainer publiés, soit simultanément, soit plus tard, sans être aussi complets, ils seront exposés parallèlement à ceux-ci.

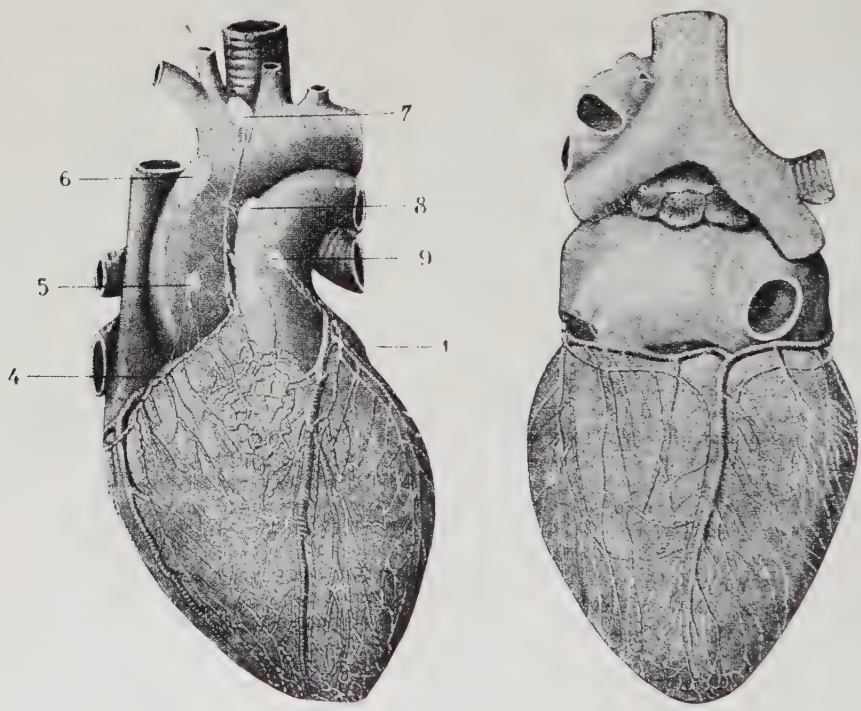
Toutefois, je reproduis ci-dessous les figures schématiques de Tanasescu qui accompagnent son article très sommaire, à savoir les figures A et B représentant les réseaux lymphatiques grossiers sur les faces antérieure et postérieure du cœur humain avec les relations des troncs efférents avec les ganglions.

Tanasescu ne fait aucune mention de la morphologie du réseau même et la collation de ses figures avec celles des auteurs précédents les placerait, peut-être, au point de vue de l'exactitude, à côté de celles de Bonamy, auxquelles elles suppléent par l'addition de la localisation des ganglions intrapéricardiques.

Mouchet (156) étudia en 1909, au moyen d'injections de la masse bleue de Gerota les relations macroscopiques des vaisseaux lymphatiques du péricarde et de l'endocarde chez l'homme et chez différents mammifères (chien, chat, lapin, cobaye, bœuf, mouton, porc, cheval) « en vue de compléter la description des vaisseaux lymphatiques du péricarde et de combler les nombreuses lacunes dans les descriptions classiques des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde » (p. 433).

(1) Rainer, Tanasescu et Severeanu sont compatriotes.

J'exposerai plus loin si Mouchet a atteint ce but et je me bornerai à indiquer ici que Mouchet (p. 439), d'après l'aspect des vaisseaux qu'il a injectés dans l'épicarde des ventricules estime qu'il faut diviser les cœurs injectés en *deux groupes :* « dans un premier groupe



Tanasescu, Fig. A : 1, tronc II ; l'artère pulmonaire et l'aorte sont imaginées transparentes, de façon à montrer le trajet ultérieur du tronc II ainsi que ses ganglions ; 9. Gl. retropulmonalis ; 8. Gl. bifurcationis et 6. Gl. tracheo-bronchalis ; 4. tronc I avec ses ganglions ; 6. Gl. præaortical et 7. Gl. mediastinalis ant.

Fig. B. Les réseaux lymphatiques sur la face postérieure du cœur humain.

(cheval, bœuf, veau) il existe des réseaux très étendus à mailles très fines, à gros collecteurs assez rares. Dans le deuxième groupe (homme, chien, chat, lapin, cobaye, porc) les réseaux sont moins étendus, les mailles sont beaucoup plus larges et les collecteurs plus nombreux ».

Il développe ensuite les particularités respectives de

ces deux groupes, mais je reviendrai à cette question dans ce qui suit.

Les recherches et descriptions de Mouchet sur les *collecteurs lymphatiques* et sur les ganglions régionaux n'apportent rien de nouveau hormis quelques indications au sujet des ganglions subépicardiques, que je mentionnerai plus loin, en même temps que les recherches de Rainer et des miennes.

Depuis que Rainer trouva, en 1909, les petits ganglions lymphatiques subépicardiques en question, il a poursuivi ses études en ce qui concerne la fréquence de leur apparition, le cours des troncs efférents péricardiques avec ses variations, ainsi que la position des ganglions régionaux ; il a choisi pour procédé les injections, tantôt d'encre de Chine, tantôt, et surtout, de la masse bleue de Gerota, suivies de la dissection ; il s'est attaqué à un matériel important d'anatomie comparée dont une partie fut publiée en 1908 (183) et en 1909 (184) tandis que le recueil complet de ses recherches parut en 1911 (185).

Ce matériel se compose pour la grande majorité de cœurs humains (68) et d'un nombre moins important de cœurs de lapin, rat, hérisson, chauve-souris, veau, cheval et macaque. L'ouvrage est abondamment illustré par une série de jolis dessins topographiques qui reproduisent un grand nombre de dispositions variées des troncs efférents et des ganglions où ils viennent se jeter ; malheureusement, cet ouvrage ne concerne que les relations macroscopiques les plus élémentaires et ne contient rien, pour ainsi dire, sur les réseaux lymphatiques mêmes et sur leur morphologie.

Nous allons examiner d'abord les recherches sur le cœur humain pour passer ensuite à celles concernant les cœurs d'animaux.

A) *Cours des troncs principaux et leurs variations sur le cœur humain.*

En ce qui concerne le cœur humain, les nombreuses recherches de Rainer sur des cœurs d'âges différents confirment en tout la description classique faite d'abord par

Cruikshank et Mascagni et développée ensuite par Sappey, de la formation et du trajet des troncs efférents ; en effet, Rainer trouve toujours, le long des grosses artères de la base les troncs I et II de chaque côté de l'artère pulmonaire et coulant, en général, jusqu'aux ganglions du médiastin de la façon suivante :

1) *Le tronc efférent I droit*, qui recueille la majeure partie de la lymphe du ventricule droit, coule sur la face antérieure de l'aorte ou à gauche de celui-ci dans le « sulcus aortico-pulmonalis ant. » pour sortir du péricarde près du pli de réflexion de celui-ci et, le plus souvent, se perdre dans un des ganglions médiastinaux antérieurs situés immédiatement au-dessus de la crosse de l'aorte près de l'origine des gros troncs artériels, le plus souvent de celui du côté gauche. De là, les troncs efférents se dirigent en règle générale à l'angle veineux gauche. (Voir la figure de Mascagni).

2) *Le tronc efférent II gauche*, qui recueille la lymphe du ventricule gauche et des portions limitrophes du ventricule droit, coule le long du côté gauche et en derrière de l'artère pulmonaire — à une distance plus ou moins rapprochée du « sulcus aortico-pulmonalis post. » — pour sortir avec celle-ci de la face postérieure du péricarde et se jeter, soit dans un des ganglions de la bifurcation (située, le cas échéant, immédiatement contre la bifurcation de l'artère pulmonaire, et appelée par Tanasescu « ganglion subaortique »), soit dans un des ganglions trachéo-bronchiques gauches, soit enfin, et le plus fréquemment, dans un ganglion trachéo-bronchique droit, situé immédiatement au-dessus de la bronche droite (c'est-à-dire derrière l'artère anonyme et la veine cave supérieure). De là, les efférents s'acheminent en général vers l'angle veineux droit.

Les principales variations dans le trajet des troncs efférents sont les suivantes : Rainer, comme Tanasescu, avait remarqué que, dans certains cas (Tanasescu les fixe à 3 %), il peut se former un collecteur commun, soit par le fait que le tronc I coule en profondeur dans le sulcus aortico-pulmonaire antérieur entre l'aorte et l'artère pulmonaire pour se fusionner, sur la face postérieure de celle-ci, avec le tronc II, soit, mais moins

souvent, que le tronc II coule en avant de l'artère pulmonaire, y rencontre le tronc I et se fusionne avec lui.

Le tronc II peut également pousser une anastomose jusqu'au tronc I, en passant devant l'artère pulmonaire, ainsi que le décrit et le dessine Mascagni.

D'autre part, l'un et l'autre des deux troncs peuvent, comme tous les vaisseaux lymphatiques en général, sur un parcours plus ou moins long, se diviser en deux ou en plusieurs branches, qui se réunissent à nouveau plus loin.

Les principales variations des ganglions (1) *récepteurs des troncs* étaient les suivantes :

Tandis que, la plupart du temps, le *tronc I* se rend à un des ganglions médiastinaux antérieurs, il peut également déboucher dans un des ganglions trachéo-bronchiques droits ou gauches et, tandis que, le plus fréquemment, le *tronc II* se jette dans un des ganglions trachéo-bronchiques droits ou, moins souvent, dans un des ganglions trachéo-bronchiques gauches ou bien dans un des ganglions de la bifurcation, il peut également se diviser et aboutir à l'un et l'autre des deux ganglions respectivement du côté droit et du côté gauche ; il peut, enfin, mais plus rarement, se rendre à un ganglion médiastinal antérieur.

Or, si nous comparons les résultats de Rainer au sujet des ganglions « régionaux » avec les indications classiques, nous verrons qu'ils y sont, non seulement identiques, mais aussi qu'ils les complètent.

En effet, Cruikshank et Mascagni ont trouvé que le tronc I se jetait dans une Lgl. mediast. ant. tandis que Sappey l'a vu se diriger vers une Lgl. bifurcationis.

Quant au tronc II, il fut indiqué par Cruikshank comme se jetant dans « un ganglion situé entre l'aorte et l'origine de la trachée », c'est-à-dire, probablement, un Lgl. tracheo-bronchialis sin ; Sappey le voit déboucher dans une Lgl. bifurcationis.

Par conséquent, l'enseignement que nous pouvons tirer des résultats classiques et de ceux de Rainer, c'est que

(1) Ici est employé B. N. A. Concernant la topographie des ganglions bronchiaux chez l'homme, voir Sukiennikow (239).

ces troncs efférents de la lymphe du cœur, de même que les autres troncs lymphatiques, partout dans le corps, varient plus ou moins en ce qui concerne leur trajet et les ganglions dans lesquels ils se déversent.

A titre complémentaire, je dois ajouter, dans cet ordre d'idées, que mes propres injections de cœurs humains ont donné, en ce qui concerne les troncs efférents, des résultats absolument identiques à ceux sus-mentionnés ; en effet, j'ai constaté, tantôt les variations en question, tantôt encore d'autres ; toutefois, celles-ci me paraissant moins intéressantes, je ne les décrirai pas. Comme nous allons le voir plus loin, toutes les possibilités de divergence dans le trajet des troncs efférents et dans leurs ganglions régionaux, sont motivées par la manière dont ces vaisseaux lymphatiques sont développés chez le fœtus.

B) *Les ganglions lymphatiques épicardiques.* — Les recherches que fit Rainer, au cours de plusieurs années, sur les ganglions subépicardiques dont la présence chez l'homme est constatée de temps à autre et qui sont reliés, à la base des gros vaisseaux, aux troncs efférents, ont été résumées en 1911 (185, p. 24-25) ; il en ressort que ces ganglions — en quoi je peux entièrement donner raison à Rainer — quoique plus fréquents chez les enfants que chez les personnes âgées, peuvent exister chez les individus de n'importe quel âge. En ce qui concerne leur dimension, ils atteignent rarement, à l'état normal, la grosseur d'un pois ; le plus souvent ils sont plus petits, variant entre la grosseur d'une graine de millet et celle d'une graine de chenevis.

Je dois ajouter sous ce rapport, que les ganglions ont le plus souvent une forme aplatie de lentille présentant sur le côté tourné vers l'aorte ou vers l'artère pulmonaire une courbe épousant la forme de celles-ci, tandis que la face libre est légèrement convexe ; il en résulte qu'ils ne sont, en général, que peu proéminents, ce qui est, peut-être, l'une des raisons pour lesquelles ils n'ont pas été découverts plus tôt.

Il est probable que les anciens injecteurs du mercure, dans leurs injections de cœurs humains, ont injecté

également ces ganglions, mais qu'ils les ont interprétés, une fois remplis de mercure, comme des extravasations provenant de la rupture des vaisseaux. En tout cas, l'observation de Mascagni (voir plus haut, à la page 9) selon laquelle les vaisseaux se rompent d'ordinaire lorsqu'ils quittent le cœur le long des artères, me semble en quelque façon confirmer cette hypothèse. Par contre, les extravasations représentées sur la figure de Lauth re-

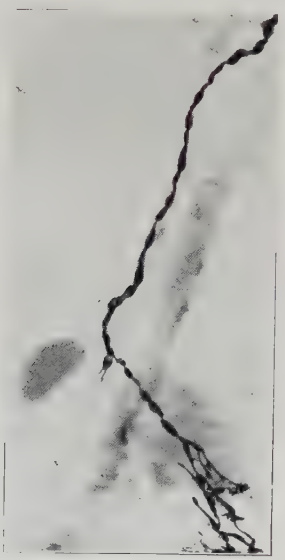


Fig. 5. Aagaard. Commencement du tronc efférent I le long de l'aorte sans injection du ganglion pré-aortique, situé à droite du tronc (sur la figure, à gauche); nouveau-né. Photomicrographie. Grossissement 7/1.

produite à la page 9, ne doivent guère représenter des ganglions ; ils sont ici situés trop bas, à côté des branches des artères coronaires.

Les ganglions plus gros sont faciles à observer lorsqu'on les regarde attentivement, également sans être injectés, mais particulièrement sur des cœurs d'enfant non fixés, dont la graisse est plus transparente ; on les reconnaît à leur teinte d'un rouge vif contre les parois jaunes de l'aorte et de l'artère pulmonaire. Les petits

ganglions, au contraire, ne se distinguent qu'à la suite de l'injection ; je crois également que des recherches systématiques de coupes en série de nouveaux-nés con-

Fig. 6. Aagaard. Tronc II avec insertion d'un ganglion latero-pulmonalis. Nouveau-né. Photomicrographie 7/1.

firmeraient l'hypothèse de Tandler (244, p. 237), selon laquelle ces ganglions sont souvent si petits qu'ils ne peuvent être découverts qu'au moyen du microscope ; Tandler base cette hypothèse sur le fait que, dans un seul

cas, chez un nouveau-né, il avait trouvé, au moyen du microscope, immédiatement au-dessus du départ de l'artère coronaire droite, un ganglion lymphatique d'un diamètre de 1 millimètre. (Voir la figure 103 de Tandler).

Comme Tanasescu, Rainer trouve alors trois localisations typiques de ces ganglions : l'une en communication avec le tronc I, les deux autres en communication avec le tronc II.

L'une de ces localisations se trouve devant l'aorte : Lymphoglandula subepicardiaca præaortica. Le plus souvent, on ne trouve ici qu'un petit ganglion *en communication avec le tronc I*, et situé sur la face antérieure de l'aorte ascendante, en général dans la portion gauche du pli péricardique transversal de graisse, mentionné, entre autres, par Rindfleisch (193, p. 304) ; il est placé juste au-dessus du bord supérieur de l'oreillette droite ; moins fréquemment, le ganglion est situé contre le côté droit de l'aorte (voir ma figure 5). Rainer constata cette localisation préaorticale dans 4 sur 68 cas (6 %). Tanasescu la trouva dans 3 %.

Je n'ai pas injecté moi-même ce ganglion, que l'on voit apparaître sur ma figure 5 en tache plus foncée à côté du tronc I, mais il n'a été injecté, dans ce cas, qu'un seul des vaisseaux formant le commencement du tronc efférent en question.

Les deux autres localisations se trouvent le long de l'artère pulmonaire *en communication avec le tronc efférent II*, soit « latéro-pulmonal », soit « dorso-pulmonal » : lymphoglandula subepicardiaca juxtapulmonalis.

De ces localisations, « la localisation latéro-pulmonale » est le côté gauche de l'artère pulmonaire, où on peut trouver, dans un pli de graisse correspondant à celui de l'aorte, mais moins apparent, un seul petit ganglion, lequel reçoit alors les branches lymphatiques afférentes de la portion infundibulaire du ventricule droit, ainsi qu'observa en effet Tanasescu. Rainer trouva cette position dans 3 cas sur 68 : 4 %. Je ne vois pas, pour des raisons que je développerai tout à l'heure, pourquoi Rainer (185, p. 23-24) appelle ces branches, plus rares et variables, venant de l'infundibulum « une troisième voie

lymphatique ventriculaire de l'homme ». Sur ma figure 6, on voit un ganglion latéro-pulmonal assez gros, inséré dans le tronc II.

Fig. 7. Aagaard. Le tronc efférent II
avec un ganglion latero-pulmonal et dorso-pulmonal (double).
Nouveau-né. Photomicrographie 7/1.

La localisation dorso- ou retro-pulmonale est la face postérieure de l'artère pulmonaire, plus ou moins rapprochée du sulcus aortico-pulmonalis postérieur. On trouve fréquemment ici de un à trois ganglions et même plus ; cette position est la plus fréquente de toutes ; en

effet, Tanasescu l'a constatée dans la proportion de 9 %, Rainer dans 17 cas sur 68 : 25 %.

Il est également assez fréquent de trouver à la fois plusieurs de ces localisations, ainsi qu'il est démontré sur ma figure 7, représentant un ganglion latéro-pulmonal un peu écarté du tronc principal, mais ayant été toutefois injecté à travers celui-ci ; un peu plus haut, le tronc traverse ensuite les deux ganglions dorso-pulmonaux. Du reste, mon matériel de cœurs humains est moins important que celui de Rainer et il n'a pas été injecté, comme celui-ci, surtout en vue d'obtenir le remplissage des troncs efférents ; en conséquence, une statistique basée sur les ganglions injectés de mes cœurs n'a aucune valeur.

C'est uniquement sur les cœurs humains et jamais sur les cœurs d'animaux que Rainer a trouvé ces ganglions sous-épicardiques. Il en est de même pour moi ; je n'ai pas non plus, ni sur le cœur de fœtus d'animaux, ni sur celui d'animaux jeunes ou vieux, trouvé de ces « retia mirabilia » qui, chez le fœtus (voir, par exemple, ce qu'en disent Chievitz (44 a) et d'autres auteurs), apparaissent comme le premier commencement d'un ganglion lymphatique et qui peuvent également se rencontrer de temps à autre chez des individus âgés là où on trouve ordinairement des ganglions lymphatiques. (Comparez la description chez Teichmann de ce phénomène (245, p. 16) dans le creux poplité et pli du coude, et celle de Most (155, p. 8) qui en a trouvé en remplacement des ganglions iliaques et hypogastriques).

Mouchet (156, p. 442) par contre, déclare avoir trouvé chez les animaux de ces ganglions insérés dans les troncs collecteurs lymphatiques dans les sillons interventriculaires ; il écrit à ce sujet : « C'est le plus souvent au niveau de ces sillons (au moins chez le cheval) que siègent ces sortes de petits renflements qu'on appelle encore les ganglions intercalaires (Schaltdrüsen). De forme arrondie, ou le plus souvent ovalaires, ces petits renflements d'un volume très variable sont aussi très variables comme forme. Ils sont très fréquents chez le chien, le cheval, et au contraire rares chez l'homme. Ils se rem-

plissent en même temps que le vaisseau qui semble les traverser, et dont ils paraissent souvent être un renflement monoliforme plus marqué ».

A la page 445, Mouchet indique aussi qu'en plus de ces petits ganglions dans les sillons interventriculaires du cheval, il a relevé, également chez cet animal, la présence de ganglions sous-épicardiques plus importants près de la base du cœur, adossés aux gros vaisseaux, comme chez l'homme.

Fig. 8. Aagaard. Renflements fusiformes des troncs lymphatiques sur le cœur du cheval à leur passage par-dessus des gros vaisseaux. Photomicrographie. Grossissement 4/1.

Sur ses figures 1 et 3, qui représentent les vaisseaux lymphatiques sur la face antérieure, respectivement du cœur du cheval et de celui du chien, on voit, dans le sillon interventriculaire, les vaisseaux lymphatiques munis de ces « ganglions ».

Au sujet de ces indications de Mouchet (1), il faut faire remarquer tout d'abord que cet auteur nous est redevable de la preuve que ce sont vraiment des ganglions lymphatiques qu'il a vus ; en effet, il n'en a pas examiné un seul en coupes au microscope, ce qui est, bien entendu, absolument indispensable dans un cas pareil.

Ensuite, je dois dire qu'aussi bien Rainer que moi avons cherché, dans notre nombreux matériel animal,

(1) Fait curieux : dans ses communications préliminaires sur ses recherches lymphatiques, Mouchet (157) adhère aux premières indications de Rainer concernant ces ganglions, rétractées ensuite par celui-ci comme erronées.

la présence de ganglions de ce genre dans les sillons interventriculaires et ailleurs sans en trouver une seule fois. Partout où je soupçonnais, d'après l'aspect des vaisseaux lymphatiques, qu'il pourrait y avoir un ganglion, j'ai soumis cette portion à l'examen microscopique et j'ai toujours obtenu un résultat négatif.

Evidemment, il n'est pas impossible que des petits ganglions de ce genre pourraient se trouver insérés dans les vaisseaux lymphatiques des sillons interventriculaires, mais, en vertu de mes propres expériences, je dois soutenir provisoirement que Rainer a raison de nier l'existence de ces ganglions et de supposer que Mouchet s'est laissé induire en erreur par les renflements subits des vaisseaux lymphatiques que l'on rencontre assez souvent à cet endroit chez les animaux, et qu'il a interprétés, faute de recherches suffisantes, comme étant des ganglions.

Ces renflements se rencontrent particulièrement aux endroits où les troncs lymphatiques passent par-dessus de gros vaisseaux sanguins à proximité des sillons ; ainsi, sur ma figure 8 de l'épicarde du cheval, on voit à gauche un renflement assez important, à l'endroit où le vaisseau lymphatique passe par-dessus la branche d'une veine coronaire ; puis, le renflement décroît régulièrement pour se reformer à nouveau au passage par-dessus la branche de l'artère coronaire située à côté de la veine, après quoi le vaisseau reçoit l'affluent d'un autre vaisseau lymphatique qui s'aplatit lui aussi en passant par-dessus l'artère. Les gros vaisseaux sanguins en question ne sont pas visibles parce que la figure a été photographiée d'après l'épicarde enlevé par dissection, dans lequel on voit quelques vaisseaux fins dans le tissu conjonctif sous-séreux.

Sur ma figure 9, par contre, de l'épicarde du veau, on voit les vaisseaux sanguins, artères et veines ; les vaisseaux lymphatiques présentent de nombreux renflements aux passages des vaisseaux sanguins dans le parcours de la droite vers la gauche sur la figure ; entre chaque renflement, les vaisseaux lymphatiques présentent un aspect assez fortement aminci.

Lorsque les vaisseaux lymphatiques passent verticalement au-dessus des vaisseaux sanguins, les renflements sont, en général, moins importants que lorsque le passage se fait en biais ; c'est au passage des veines qu'ils deviennent le plus important ; ainsi je les ai trouvés presque aussi gros (jusqu'à 2×6 mm. environ) sur le cœur du veau que sur le cœur du cheval adulte. Ces renflements ont toujours une forme aplatie du côté des vaisseaux sanguins et ils ne sont que peu proéminents du côté extérieur vers la surface de l'épicarde. Je ne peux pas aborder ici les particularités microscopiques

Fig. 9. Aagaard. Nombreux renflements des vaisseaux lymphatiques à leur passage pardessus des artères et des veines dans l'épicarde d'un cœur de veau. Photomicrographie 4/1.

de la structure des parois des vaisseaux lymphatiques à ces passages ; c'est là une question qui doit être traitée en connexion avec celle de la construction des gros vaisseaux lymphatiques en général, et qui nous mènerait trop loin ; elle a besoin, d'ailleurs, d'être soumise à une nouvelle recherche microscopique sur un matériel d'anatomie comparée.

Outre chez le cheval et le veau, on rencontre ces renflement des vaisseaux lymphatiques sur le cœur du chien, ainsi que l'on voit sur ma figure 30, p. 229. Sur le cœur des autres animaux, excepté sur celui du porc, ils sont assez rares et, comme sur le cœur humain, ils sont de plus petite dimension, ainsi qu'on le voit sur ma figure 17, p. 188.

C) *Les relations des troncs efférents des cœurs d'animaux.*

Dans les traits essentiels, Rainer trouva lui aussi aux animaux examinés — comme l'avaient fait déjà Sappey, Nyström, Tanasescu — les mêmes dispositions pour l'écoulement de la lymphe par les troncs I et II de chaque côté de l'artère pulmonaire ainsi que des variations analogues dans le trajet de ces troncs et dans la position de leurs ganglions régionaux, la grosseur et le nombre de ceux-ci.

Concernant les détails, je dois renvoyer à l'ouvrage de Rainer, abondamment illustré, et je me bornerai à indiquer que la seule divergence plus importante d'avec le cœur humain que trouva Rainer, ce fut que, chez certains animaux tels que les rongeurs (rat, lapin, cobaye) les insectivores (hérisson, chauve-souris) et le mouton, lesquels ont gardé la veine cave supérieure, la branche qui recueille, chez l'homme, la lymphe de la face postérieure du ventricule gauche le long de la veine interventriculaire postérieure pour courir ensuite dans le sillon atrio-ventriculaire gauche et se fusionner avec le tronc II, sort très fréquemment isolé du péricarde le long de la veine cave supérieure gauche, formant ainsi un *troisième tronc efférent* qui court, en général, aux mêmes troncs que l'efférent I, c'est-à-dire à un Lgl. mediastinalis ant. à proximité du croisement de la veine cave gauche avec la crosse de l'aorte. Ce troisième efférent fut observé d'abord par Nyström chez le lapin, ainsi que nous l'avons relaté précédemment.

Cependant, également chez les animaux, tels que le chien et le chat, qui n'ont pas conservé la veine cave supérieure gauche, on rencontre — quoique moins souvent — ce tronc III, présentant toutefois un cours moins régulier que chez les animaux précédents ; ainsi chez le chien, Rainer (185, p. 15-17) trouva dans quatre cas sur vingt-et-un, un tronc III, mais une fois seulement celui-ci coulait d'une façon qui correspondât à l'endroit de la veine cave, tandis que les trois autres fois il coulait en montant juste au milieu de la paroi postérieure de l'oreillette gauche pour sortir au sommet du cul-de-sac du péri-

carde, et se jeter enfin dans un Lgl. bifurcationis. Déjà Tanasescu (243, p. 245) avait observé ce parcours.

Ainsi que je l'ai fait remarquer, ce tronc III n'est pas non plus absolument constant, même si la veine cave supérieure gauche a persisté ; ainsi Rainer (p. 7) trouva ce tronc chez le rat dans 10 cas sur 12 (83 %) ; par contre, il était absent sur un cœur de chien, où la veine cave supérieure gauche était conservée, et il en était de même pour deux cœurs humains chez lesquels cette veine était restée complètement développée.

Mes propres cœurs d'animaux, ainsi que mes cœurs humains, n'ont pas été injectés, comme ceux de Rainer, surtout en vue du remplissage des troncs efférents afin de suivre le trajet de ceux-ci ; cependant, dans de nombreux cas, il m'est arrivé, bien entendu, d'en remplir un nombre plus ou moins grand. J'ai donc été à même de vérifier les données de Rainer que je dois confirmer dans la grande majorité des cas.

Toutefois, une statistique établie sur la base de mes expériences sur les espèces animales chez qui j'ai trouvé, comme Rainer, le tronc efférent III, n'aurait aucune valeur, de même que le fait que je n'ai pas trouvé, moi non plus, ni chez l'homme, ni chez certains animaux (veau, cheval, porc) de tronc III, ne peut servir de preuve de l'absence constante de ce tronc chez l'homme et chez les animaux en question.

Chez quelques animaux, le tronc III se laisse facilement injecter, également sans qu'on l'ait cherché, en choisissant son champ d'injection. En effet, j'ai observé ce vaisseau sur la totalité de mes cœurs de hérisson et sur la moitié de mes cœurs de cobaye.

Je n'ai examiné ni le rat, ni la chauve-souris, ni le macaque, chez qui Rainer trouva également le tronc III, mais j'ai rencontré ce vaisseau, par contre, chez deux animaux que Rainer n'a pas examinés.

Chez le chevreuil, j'ai trouvé le tronc III dans trois cas ; dans deux de ceux-ci, le tronc coulait le long de la veine cave gauche, tandis que dans le troisième, il coulait isolé, à une certaine distance de la veine, remontant le long de la paroi postérieure de l'oreillette gauche.

Dans un seul cas j'ai rencontré ce tronc chez la chèvre ; il était même double et montait le long de la paroi postérieure de l'oreillette gauche.

Dans son ouvrage, intéressant à plusieurs points de vue, sur l'anatomie macroscopique du système lymphatique de la vache, Baum (23) a examiné « cinq ou six fois » également les vaisseaux lymphatiques du cœur ; sur la base de ces recherches, il donne alors (p. 147-148) la description de la formation des troncs efférents et de leur trajet jusqu'aux ganglions, accompagnée de deux figures schématiques (fig. 51-52) ; cependant, cette représentation est, par suite des recherches trop peu nombreuses, forcément imparfaite et n'apporte rien de nouveau.

Il en est de même en ce qui concerne la représentation des vaisseaux lymphatiques de l'épicarde du cœur du chien que Baum donne dans son ouvrage sur le système lymphatique du chien (24, p. 119-123, fig. 18 et 21).

En effet, Baum ne connaît ni les travaux de Nyström, ni ceux de Rainer ; il n'a pas non plus lui-même observé de cas caractérisé par la présence du tronc III ; d'autre part, sur la figure schématique 18, il indique que l'écoulement de la face postérieure du cœur se fait par un tronc coulant en arrière et traversant le côté droit de la veine cave inférieure ; c'est là un parcours que ni Rainer ni moi n'avons observé ; en ce qui concerne les troncs I et II, Baum leur prête un trajet qui ne concorde pas, lui non plus, avec les observations de Rainer, ni avec les miennes ; cependant, l'exposé n'étant pas documenté, mais fait en généralité, je ne le développerai pas en détail.

Nous avons dans l'ouvrage de Hashiba (79, p. 353, fig. 8), paru en 1917, sur le système lymphatique du cobaye, un exposé succint de la formation et du trajet sur le cœur de cet animal des troncs efférents. Le texte est accompagné d'une figure montrant ces troncs à la face antérieure du cœur.

Dans ce qui précède, j'ai rendu compte des recherches, qui me sont connues, sur les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde, faites depuis les époques les plus anciennes jusqu'à la nôtre, en omettant cependant la mention de celles qui sont dues à Schumkow (214), Boit (32), Gorinstein (68) et Rehn (190) ; ceux-ci, suivant l'illustre exemple de Mascagni, ont fait leurs recherches sur des animaux vivants en remplissant « par voie physiologique » les vaisseaux lymphatiques au moyen de l'introduction dans la cavité du péricarde de différents liquides ; cependant, ces recherches, que je n'ai pas eu l'occasion de vérifier, n'apportent rien de nouveau dans le domaine anatomique pouvant éclaircir les particularités des vaisseaux lymphatiques.

Avant de passer à l'exposé de mes propres recherches sur les réseaux lymphatiques, je dois mentionner les quelques recherches embryologiques qui existent sur les vaisseaux lymphatiques du cœur et j'aborderai également la question si intéressante du remplissage des vaisseaux lymphatiques à la surface du cœur uniquement au moyen de l'injection à travers les vaisseaux sanguins.

---

11. — Fondation et Evolution des vaisseaux lymphatiques du cœur chez le fœtus.

Après avoir observé, chez quelques animaux, qui ont conservé la veine cave supérieure gauche, la présence, nullement constante, du tronc III dont il a été question dans ce qui précède, coulant le long de cette veine, et après avoir observé chez *l'homme* un seul cas de trajet divergent de la veine interventriculaire antérieure (185, fig. 25 b et p. 26), caractérisé par ce que celle-ci, quand elle est arrivée au sulcus atrio-ventriculaire gauche, poursuit son chemin en montant par derrière la veine cave supérieure droite au lieu de se diriger, comme d'ordi-

naire, à gauche dans le sulcus-atrio-ventriculaire pour se jeter dans le sinus coronarius, Rainer fut amené à supposer que les veines du cœur et les vaisseaux lymphatiques du cœur chez les mammifères, avaient la même disposition primordiale ; dans tout son traité, il défend avec véhémence cette hypothèse. Il dit ainsi, aux pages 8 et 9 : « La disposition *primordiale* des deux systèmes efférents, veineux et lymphatique, du cœur, est absolument identique. Ils sont superposables par leurs troncs collecteurs. Le *système veineux* a deux collecteurs principaux : l'un pour la face ventrale du cœur, la veine interventriculaire ventrale, tributaire de la veine cave supérieure droite ; l'autre pour la face dorsale, tributaire de la veine supérieure gauche. De même, *le système lymphatique* a deux collecteurs principaux, eux aussi interventriculaires : l'un pour la face ventrale, satellite de collecteur veineux correspondant et tributaire de ganglions satellites de la veine cave supérieure droite ; l'autre pour la face dorsale, satellite du collecteur veine cave supérieure gauche. » (C'est-à-dire Lymphoglandula mediast. ant.).

Pour des raisons que je me permettrai de développer ci-dessous, je ne peux me trouver d'accord avec Rainer dans ces considérations qui sont dues, selon moi, à une conception générale erronée des faits.

Premièrement, l'unique cas relevé chez l'homme du parcours variable de la veine interventriculaire antérieure à la veine cave supérieure droite, n'autorise pas à en conclure que c'est là le parcours primitif chez les mammifères, et ceci d'autant moins que l'on voit constamment — tant chez les animaux que chez l'homme — que la veine interventriculaire antérieure coule toujours à gauche dans le sillon interventriculaire gauche et se jette, soit dans le sinus coronaire, soit, lorsqu'une veine cave supérieure gauche est conservée, dans celle-ci à l'endroit où elles se rencontrent dans le sillon atrioventriculaire.

Avant de pouvoir adhérer, à juste titre, à l'hypothèse de Rainer sur l'origine de cette veine, il faut que cette hypothèse soit appuyée sur des preuves se composant de

recherches embryologiques accompagnées de reconstructions des stades de développement des cœurs dans l'espèce mammifère. Des travaux de ce genre n'existent pas, autant que je sache ; d'ailleurs, de prime abord, il ne me semble pas probable qu'ils puissent donner raison à Rainer.

Deuxièmement, et celà me paraît être une objection encore plus grave contre l'hypothèse de Rainer, dans le cas choisi comme point de départ de celle-ci, où il s'agit d'une variation dans le trajet des veines chez l'homme, le tronc efférent II coulait, il est vrai, dans le sillon interventriculaire antérieur comme satellite de la veine interventriculaire antérieure, mais nullement comme satellite de la veine cave supérieure droite ; il coulait, par contre, comme d'ordinaire chez l'homme et chez les animaux le long de l'artère pulmonaire et de l'aorte, c'est-à-dire séparé par le sinus transversus pericardii de la veine cave supérieure même.

En outre, ni Rainer, ni moi nous n'avons observé, ne fût-ce qu'un seul cas parmi le nombre très important que nous avons examiné, où le tronc II se serait séparé des grosses artères pour quitter le cœur le long de la veine cave supérieure droite.

Par conséquent, la seule relation qui reste entre la veine cave supérieure droite et le tronc lymphatique II c'est que celui-ci, le plus souvent, mais pas toujours, comme nous l'avons vu, débouche dans un des ganglions lymphatiques trachéo-bronchiques droits, situés, en effet, derrière la veine cave supérieure droite ; de là, il monte jusqu'à l'angle veineux droit.

L'autre fait, sur lequel Rainer appuie sa théorie, est la présence du tronc III en question le long de la veine cave supérieure gauche ; or, comme nous l'avons vu, l'apparition de ce tronc n'est même pas constante dans les cas où la veine cave supérieure gauche est conservée, et, même si l'un et l'autre existent simultanément, le cours du tronc III est souvent indépendant de la veine cave supérieure gauche : il monte au milieu de la face postérieure de l'oreillette gauche ; dans les cas où il existe sans la présence de la veine cave gauche, il coule éga-

lement indépendamment des restes éventuels de celle-ci, c'est-à-dire la veine oblique (ou lig. obliquum, Marshalli) de l'oreillette gauche.

La non-existence du tronc III chez l'homme, que je peux confirmer, malgré que celui-ci ait conservé une veine oblique de l'oreillette gauche plus ou moins développée est due, selon Rainer (p. 22) à la position verticale de l'homme ; cet argument ne me semble, cependant, pas soutenable ; en effet, il ne peut être appliqué au chien, chez qui le tronc n'existe pas non plus dans une proportion de 80 % environ.

Aux objections ci-dessus indiquées vient encore s'en ajouter une nouvelle et plus importante, à savoir celle-ci : le tronc efférent I qui est aussi constant chez l'homme et chez les animaux que le tronc II, et qui coule chez l'un comme chez les autres d'une manière absolument indépendante, non seulement de la veine cave supérieure droite, mais également des veines dans le sillon atrioventriculaire droit, ne s'adapte pas, pour ces raisons, au système de Rainer ; c'est pourquoi celui-ci « croit » (p. 9) que le tronc I doit être considéré « comme une voie *secondaire*, dérivée de la voie 2 ».

Le seul argument que Rainer puisse alléguer à l'appui de cette dernière interprétation, c'est que (p. 19), dans quelques cas rares, le tronc I se fusionne avec le tronc II ; cependant, dans cet ordre d'idées, il faut faire remarquer — ce que Rainer néglige de faire — que le phénomène contraire peut également se produire ; par conséquent, il n'est pas possible d'y attacher la moindre importance.

Donc, selon mon opinion, qui est motivée par les objections exposées ci-dessus, la tentative de Rainer de vouloir démontrer que les deux systèmes — le veineux et le lymphatique — sont « superposables », doit être considérée comme mal fondée.

L'erreur principale de l'hypothèse de Rainer, c'est qu'il cherche à rendre homologues les efférents lymphatiques et les gros troncs veineux ; ceci ne peut se produire, comme nous l'avons vu, que de temps à autre pour le tronc inconstant III chez certains animaux, tandis que, chez l'homme et chez les animaux en géné-

ral, les troncs constants I et II ont un parcours différent et indépendant de celui des veines caves supérieures ; la cause naturelle en est que ces deux troncs sont intimement rattachés aux ventricules du cœur à la portion artérielle du « tube cardiaque embryonnaire dont ils emmènent la lymphe ; ceci n'exclut pas, d'ailleurs, comme nous allons le voir tout à l'heure, qu'ils recueillent en passant au niveau les oreillettes — c'est-à-dire la portion veineuse du « tube du cœur » — également un certain nombre de vaisseaux lymphatiques de celles-ci.

C'est en conformité avec ce rapport entre les troncs I et II et les ventricules, que ces troncs quittent ceux-ci en longeant les vaisseaux efférents des ventricules : l'aorte et l'artère pulmonaire ; par conséquent, au point de vue de leur évolution embryologique, il serait peut-être plus logique de les considérer dans leurs rapports avec la portion artérielle du cœur, les ventricules et Truncus arteriosus : c'est-à-dire l'aorte et l'artère pulmonaire.

J'ai trouvé depuis, dans les recherches embryologiques, que je vais exposer ci-dessous, la confirmation du bien-fondé des considérations que je viens de faire valoir.

C'est surtout dans les laboratoires d'Amérique que se font, depuis quelques années, les recherches sur le système lymphatique chez le fœtus, et les deux théories, la centripète et la centrifuge, sur le mode de développement du système lymphatique, fondées respectivement par Budge et par Langer-Ranvier sont actuellement professées, l'une, la théorie centripète, par Huntington, l'autre, la théorie centrifuge, par Sabin. De nombreux élèves ont adhéré aux travaux de ces savants.

En ce qui concerne l'école de Sabin, les travaux s'appuient, non seulement sur des études de coupes histologiques, mais aussi sur des injections effectuées sur les fœtus, de préférence en choisissant le point de départ dans les sacs lymphatiques primordiaux et en se dirigeant ensuite vers la périphérie ; de telles injections se laissent faire sur une assez grande échelle aux stades précoces de l'embryon, avant que les valvules des vaisseaux

lymphatiques et les ganglions aient commencé à se former.

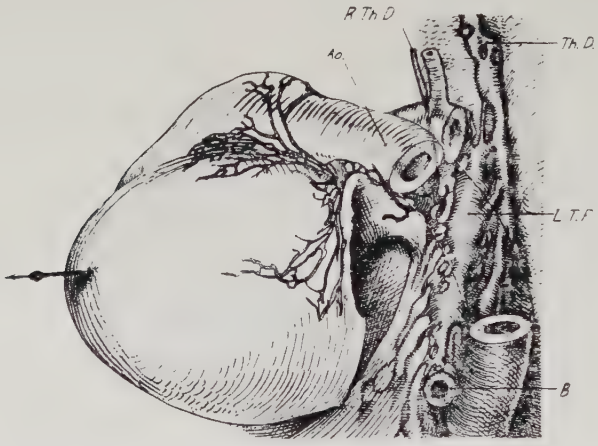
Dans l'ouvrage de Sabin (202), paru en 1913, nous trouvons un compte rendu des théories et de la littérature, assez abondante, parue jusqu'alors sur ce sujet. Dans l'ouvrage en question, le problème de l'origine des vaisseaux lymphatiques du cœur est abordé brièvement pour la première fois, en ces termes (p. 53) : « Der rechte Lymphstrang biegt sich ventralwärts und wächst nach dem Herzen und den Lungen hin ». Ceci est illustré sur la figure 13 de Sabin, représentant une coupe horizontale de la portion supérieure du thorax chez un embryon de porc de 25 mm de long ; à deux endroits on voit, sectionné, le ductus lymphaticus dexter, se dirigeant vers le cœur par derrière le ductus *Cuvieri* dexter et devant la trachée.

L'indication de Sabin a été confirmée plus tard dans un ouvrage de son élève Cunningham (53) sur le développement des vaisseaux lymphatiques des poumons, basé sur des injections de fœtus de porc de différents âges.

Or, sur les fœtus ayant jusqu'à 30 mm de long, Cunningham trouve (p. 54-55) que le ductus lymphaticus dext. pousse caudalement en descendant vers l'endroit où la veine cave se courbe pour atteindre le cœur ; arrivé là, il se divise en deux branches, dont l'une se rend au poumon droit, l'autre au cœur : « *The cardiac division* after reaching the base of the heart, along the posterior wall of vena cava, *passes around the bulbous arteriosus* to reach the anterior surface of the heart, where it divides to form the primitive pericardial plexus ».

Sur les fœtus un peu plus âgés, ce vaisseau lymphatique efférent droit du cœur se réunit à des branches du plexus trachealis situé derrière la base du cœur et provenant principalement du ductus thoracicus gauche ; les vaisseaux lymphatiques se dirigeant vers le poumon et vers le cœur deviennent alors (p. 57) : « part of the common tracheal plexus, and the formerly distinct duct to the heart has also been absorbed by the plexus over the bifurcation. The cardiac vessels then (at 4,5 cm.) drain directly into the plexus over the hilum of the lung

(figures 1 et 3, plate 2). This relation remains in the adult in the drainage of the cardiac vessels into the mediastinal nodes and the union of the efferent trunks of these nodes with those from the hilum of the lungs ».



Cunningham, fig. 3, planche 2 ; fœtus de porc, 4 cm. de long. Le poumon gauche, la crosse de l'aorte, l'artère pulmonaire et la cage thoracique ont été enlevés. *Th. D.* Ductus thoracicus ; *R.Th. D.* Ductus thoracicus dexter ; *Ao.* Aorte ; *L. T. P.* Plexus trachealis sin ; *B.* Bronche. La figure est reproduite ici avec uu grossissement 10/1.

Sur la figure ci-dessus de Cunningham, on voit comment le ductus lymfaticus dexter coule par derrière et ensuite en avant sur le côté gauche du truncus arteriosus communiquant avec les branches du plexus trachealis.

Ces vaisseaux lymphatiques, les premiers qu'il soit possible d'injecter, représentent, comme on le voit, le tronc II du cœur adulte et, dans la disposition dédoublée de ce tronc, nous trouvons l'explication des variations dans son trajet chez l'individu adulte — homme ou animal —; en effet, ce tronc II s'achemine, le plus souvent, vers l'angle veineux droit, moins fréquemment vers l'un et l'autre des angles veineux et le plus rarement à l'angle veineux gauche seulement.

La question de savoir si ces vaisseaux lymphatiques sont développés par croissance centrifuge ou centripète,

me semble, dans cet ordre d'idées, de moindre importance et je ne l'aborderai donc pas ici ; je dois faire remarquer, cependant, que je ne trouve pas que l'on puisse, comme le fait l'école de Sabin, en se basant sur les injections, tirer des conclusions aussi affirmatives sur la justesse de la théorie centrifuge.

Les recherches de Cunningham ont été continuées et vérifiées au moyen de nouvelles injections sur des fœtus de porc par Cash, également en partant vers la périphérie, tantôt du saccus jugularis dext. tantôt du plexus trachealis et du ductus thoracicus. De même que Cunningham, Cash trouve alors (43, p. 459) que le premier vaisseau lymphatique arrivant au cœur vient du ductus lymfaticus dexter auquel se réunit ensuite, non plusieurs branches, comme l'avait trouvé Cunningham, mais une branche unique seulement du plexus trachealis ; ces deux branches anastomosées se dirigent alors en avant le long du côté gauche du truncus arteriosus à la face antérieure entre l'artère pulmonaire et l'oreillette gauche jusqu'au sulcus coronarius, où elles forment un plexus primaire, lequel envoie deux branches principales : « One main branch passes to the left around the base of the left ventricle, following the auriculo-ventricular groove, to the posterior interventricular septum, down which it sends a branch. The other branch of the primary plexus passes around the right ventricle and gives off a large branch, almost equal to itself in size, down the anterior interventricular septum, then passing around to the dorsal view of the heart, anastomoses with the left branch. »

La description de Cash n'est pas accompagnée de figures, mais elle s'applique, comme on le voit, dans les principaux détails, à la figure et aux résultats de Cunningham.

Ce que les travaux de ces deux auteurs présentent de plus intéressant dans cet ordre d'idées, c'est l'indication que c'est le tronc II qui est formé le premier — ou, plutôt qui se laisse injecter le premier — et qui se dirige vers — ou qui sort — des ventricules du cœur en rapport constant et intime avec le truncus arteriosus ; c'est là ce que j'avais présumé sur la base des faits observés sur le cœur adulte.

Aucun des auteurs en question n'a trouvé de troncs efférents au cœur autres que les sus-mentionnés représentant chez l'adulte le tronc II, et on n'apprend rien, ni au sujet de la possibilité d'une formation indépendante des troncs I et III, ni au sujet des rapports éventuels de ceux-ci avec le tronc II ; ceci est dû, probablement, surtout au fait que les auteurs n'ont pas trouvé de trace d'une telle conformation, mais peut-être aussi à ce qu'ils ne semblent pas connaître les travaux de Rainer ; ils n'ont pas, par conséquent, porté leur attention spécialement sur ces troncs I et III.

D'après la description de Cash et la figure de Cunningham, on voit que l'un et l'autre de ceux-ci, en partant du tronc II ont injecté une branche qui passe à droite dans le sulcus coronarius, c'est-à-dire correspondant à l'origine du tronc I ; cependant, il me semble prématuré d'en conclure avec certitude que Rainer a raison dans son hypothèse selon laquelle le tronc I n'est que « secondaire », dérivant du tronc II, d'autant plus si l'on tient compte du trajet constant et indépendant du tronc I le long du côté droit du truncus arteriosus et vers l'angle veineux gauche, tant chez l'homme que chez de nombreuses espèces animales.

Cette branche injectée par Cunningham et par Cash pouvait très bien représenter la plus grande anastomose entre les troncs I et II que l'on peut trouver aussi bien sur le cœur adulte de l'homme (Mascagni) devant l'artère pulmonaire que sur les cœurs d'animaux (le lapin et le cobaye, par exemple) ; d'ailleurs, il existe toujours ici, même s'il n'y a pas d'anastomose importante, une communication entre ces troncs à travers les mailles du réseau épicardique alimentant à la fois, d'un côté le tronc I, d'un autre côté le tronc II.

Il me semble donc qu'il est permis d'admettre qu'en faisant de nouvelles injections de fœtus — le cas échéant d'autres animaux que le porc — et en partant surtout du sac jugulaire *gauche*, il y aurait la possibilité de trouver une formation indépendante du tronc I, de même qu'une telle possibilité existerait, dans les injections de fœtus des animaux qui conservent le plus souvent à l'état

d'adultes, la veine cave supérieure gauche, en ce qui concerne la découverte de la formation du tronc III, le seul qui accompagne, pas toujours, mais le plus fréquemment, un tronc veineux : la veine cave supérieure gauche, pour descendre ensuite par le sillon coronaire et se ramifier sur la face postérieure du ventricule gauche.

Il est étonnant que ni Cunningham, ni Cash n'aient mentionné le fait curieux d'avoir trouvé chez les fœtus le tronc II — développé primordialement de l'angle veineux *droit* — tournant ainsi derrière le truncus arteriosus pour se diriger ensuite vers le devant sur le côté *gauche* de l'artère pulmonaire, trajet qui est conservé tel quel sur le cœur humain ; sur celui-ci on trouve également, en ce qui concerne le tronc I, une torsion analogue dans le trajet : ce tronc coule du côté droit du cœur le long de l'aorte ou du côté *droit* de l'artère pulmonaire et de là jusqu'à l'angle veineux *gauche*.

Ces circonstances intéressantes me semblent indiquer que le développement des troncs lymphatiques se fait à une époque très précoce chez le fœtus, le long de la portion artérielle du « tube du cœur » ; le tronc I longeant le côté gauche de celui-ci, le tronc II longeant le côté droit ; d'autre part, les troncs suivraient ensuite les torsions du truncus arteriosus, en sorte que le tronc I, primitivement gauche, recueillerait principalement la lymphe du côté droit du cœur le long de l'aorte et du côté droit de l'artère pulmonaire, tandis que le tronc II, primitivement droit, recueillerait principalement la lymphe du côté gauche du cœur le long du côté gauche de l'artère pulmonaire.

Je trouve dans l'analogie qui existe entre la disposition des vaisseaux lymphatiques et celle des nerfs sur le cœur humain adulte — malgré leurs nombreuses variations — un argument en faveur de mon hypothèse ; en effet, le *plexus cardiacus ant. s. superficialis*, qui se trouve devant l'aorte reçoit le plus grand nombre des branches sympathiques gauches ainsi que le ramus cardiacus inf. du N. vagus gauche et il envoie principalement ses branches au côté droit du cœur, le long de l'artère coronaire droite, comme le plexus coronarius dext. s. post. par con-

séquent, un trajet analogue à celui du tronc lymphatique I; d'autre part, le *plexus cardiacus post. s.* (*p.*) *profundus*, situé derrière l'aorte ascendante, reçoit la plupart des branches sympathiques et de vagus droites et il envoie principalement ses branches au ventricule gauche en passant derrière l'artère pulmonaire et ensuite le long de l'artère coronaire gauche comme le plexus coronarius sin. s. ant. par conséquent en analogie avec le trajet du tronc II.

L'analogie qui existe entre les nerfs et les vaisseaux lymphatiques dans leur trajet et leur torsion apparaît évidente quand on jette un coup d'œil sur les planches de Scarpa et, par exemple, sur la fig. 104 de Tandler (244, p. 241).

Or, ce ne sont pas seulement les particularités des nerfs du cœur humain adulte qui renforcent l'analogie que je leur trouve avec celles des vaisseaux lymphatiques : cette analogie est encore confirmée par les recherches embryologiques sur le développement des nerfs du cœur faites par His, jeune (94) : celui-ci a trouvé, en effet, que l'immigration se fait chez les vertébrés plus avancés le long des troncs artériels, c'est-à-dire en analogie avec les troncs lymphatiques I et II. Cet ouvrage a été complété depuis par Schumacher (213), qui trouve également, chez certains mammifères, des nerfs indépendants le long de la veine cave supérieure gauche ; il est peut-être permis de voir dans ce fait une analogie avec le développement du tronc lymphatique III.

Comme on le voit d'après les considérations que je viens d'exposer, il existe encore un certain nombre de points à éclaircir en ce qui concerne l'origine et le développement des troncs lymphatiques du cœur, exigeant de nouvelles recherches embryologiques, en partie au moyen d'injections. Je n'ai pas eu l'occasion de faire moi-même ces recherches, qui exigent une technique spéciale ; elles doivent se faire dans un laboratoire embryologique comme celui de Sabin, possédant tout un matériel complet de fœtus permettant d'établir des comparaisons.

12. — Remplissage des vaisseaux lymphatiques à la surface du cœur uniquement au moyen d'injections à travers les vaisseaux sanguins.

Mascagni employait, d'une manière assez constante, pour représenter les vaisseaux lymphatiques des organes, l'injection de liquides colorés dans les vaisseaux sanguins de ceux-ci (voir 149, Pars I, sec. IV. De lymphaticis in genere, p. 24-30). Comme l'indique le passage de son texte cité à la page 8, il représentait les troncs lymphatiques le long des artères et veines coronaires en injectant à travers ceux-ci — à la fois à travers l'artère et à travers la veine — une suspension de vermillon et de colle ; selon l'exposé de Mascagni, la colle suintait à travers les vaisseaux sanguins et remplissait les vaisseaux lymphatiques, tandis que les grains de vermillon restaient dans les vaisseaux sanguins.

Mascagni a injecté la solution à la colle chaude au moyen de seringues à injections ordinaires, après réchauffement préalable de l'organe ; en tout cas, c'est ainsi qu'il décrit sa manière de procéder en ce qui concerne le foie ; il s'en est servi probablement aussi pour le cœur.

Lorsque le cœur, après l'injection des vaisseaux sanguins, se refroidissait, la colle figeait dans les vaisseaux lymphatiques ; afin de pouvoir injecter le mercure dans ceux-ci, la colle était liquéfiée en l'aspergeant d'eau chaude. Puis, au moyen du manche d'un scalpel, le mercure était refoulé des troncs longeant les vasa coronaria vers l'arrière dans les branches plus fines et dans leurs anastomoses ; c'est par ce procédé que Mascagni découvrit les réseaux lymphatiques à la surface du cœur qui sont représentés sur sa figure.

Comme je l'ai fait remarquer précédemment, c'est Caspar Bartholin, fils de Thomas, qui trouva qu'il est

réellement possible de remplir les vaisseaux lymphatiques seulement au moyen de l'injection des vaisseaux sanguins. Ce fait fut ensuite le point de départ de la doctrine de Nuck sur l'origine directe des vaisseaux lymphatiques dans les vaisseaux sanguins. A la découverte de Caspar Bartholin vint s'ajouter plus tard celle non moins intéressante qu'il est possible, par l'injection rétrograde dans le conduit excréteur d'une glande (du foie, du rein, du testis, par exemple), de remplir des vaisseaux lymphatiques qui sont situés à la surface de la glande en question ou qui sortent de son hilus.

Ces observations intéressantes sont traitées d'une manière très détaillée par les anciens anatomistes et, comme leur exactitude était contestée par de nombreux savants qui n'avaient pas réussi à les faire eux-mêmes, elles furent l'objet de vives discussions et d'interprétations diverses que nous ne pouvons aborder ici. La plus ancienne littérature sur ces observations, complétée par de plus récentes, se trouve chez Hunter (103, Part I, chap. 2, etc.), Monro (153), Cruikshank (48, Part I) et Mascagni (149, Sect. I-IV) ; un résumé plus sommaire des textes d'ouvrages plus récents se trouvent chez Weber (263, p. 102 ss.), Müller (158, p. 255-270), et chez Breschet (37, chap. I).

Comme on pouvait s'y attendre, cette forme mystérieuse d'injections lymphatiques devait intéresser tout particulièrement l'école de Hunter, dans laquelle il faut peut-être compter Mascagni ; en effet, cette école émit, à titre d'explication du phénomène, plusieurs théories.

On supposa d'abord que les vaisseaux lymphatiques, par l'injection à travers les vaisseaux sanguins, se remplissaient par les bouches, que l'on croyait être l'origine des vaisseaux lymphatiques dans l'intima des artères et dans les parois des conduits excréteurs des glandes ; c'est là, comme on le voit, une théorie se rapprochant plutôt de celle de Nuck.

Puis on crut que le liquide injecté dans les vaisseaux sanguins pénétrait à travers les « pores » de ces vaisseaux dans les tissus et de là, à travers les « pores » des vaisseaux lymphatiques, à l'intérieur de ceux-ci ; par con-

séquent, une théorie se rapprochant plutôt de celle de Hunter.

Enfin, on pensa qu'il se produisait, à la suite de l'injection, des ruptures aux parois artérielles suivies de la formation d'extravasations dans les tissus, d'où s'effectuait alors le remplissage des vaisseaux lymphatiques, soit surtout à travers les « pores » de ceux-ci, soit à travers les fissures aux parois des vaisseaux lymphatiques provoquées par la dilatation du tissu.

Cette dernière théorie sur la double rupture à la fois des vaisseaux sanguins et des vaisseaux lymphatiques, théorie qui s'est affirmée ensuite comme exacte, fut soutenue principalement par Mascagni, mais non cependant d'une manière conséquente ; en effet, comme nous l'avons vu, pour expliquer le remplissage des vaisseaux lymphatiques du cœur à la suite de l'injection des vaisseaux sanguins, il applique la théorie de la transsudation, à travers les pores, des vaisseaux sanguins aux vaisseaux lymphatiques.

Ceci s'explique, selon moi, par le fait que Mascagni croyait voir les vaisseaux lymphatiques remplis de colle incolorée — « absque colore » — ; par contre, il me semble moins probable que la totalité des grains de vermillon fussent retenus dans les vaisseaux sanguins et que seule la colle fût passée « par transsudation » dans les vaisseaux lymphatiques. Il est plus vraisemblable de supposer que la majeure partie des grains de vermillon était restée dans les extravasations formées dans le tissu par suite de la rupture des capillaires sanguins et que la colle qui pénétrait par les ruptures des vaisseaux lymphatiques dans celles-ci a été si peu colorée que Mascagni n'a pas remarqué les grains de vermillon.

Cette supposition me semble juste pour deux raisons : en premier lieu parce que le vermillon dont se servait Mascagni était si fin en grain qu'il pouvait passer, comme il le relate ailleurs, par les capillaires sanguins et revenir à travers les veines ; en second lieu parce que j'ai observé moi-même dans les injections à travers les artères coronaires d'une gélatine carminée à grains très fins fortement coloriée, que les vaisseaux lymphatiques

se remplissaient à certains endroits d'une masse si faiblement teintée que ce n'est qu'à l'examen à la loupe et au microscope que j'ai pu reconnaître, dans ces portions, les vaisseaux lymphatiques et l'existence dans ceux-ci des grains de carmin.

Fait caractéristique, un siècle plus tard, Sappey (208, Introduction) adopte à peu près la même interprétation que Mascagni : il explique le remplissage des vaisseaux lymphatiques comme s'étant effectué par transsudation à travers les vaisseaux sanguins, par l'imbibition des tissus et des vaisseaux sanguins ; toutefois, Sappey ne s'appuie pas sur des expériences personnelles, étant donné qu'il n'a pas réussi, malgré de nombreux essais, à remplir les vaisseaux lymphatiques par l'injection à travers les vaisseaux sanguins (205, p. 589).

L'explication simplement « mécanique » du remplissage des vaisseaux lymphatiques à travers des ruptures fut adoptée par un certain nombre d'anatomistes de la première moitié du XIX^e^ siècle ; mais, dans la dernière moitié de ce siècle, elle fut à nouveau mise en doute, ce qui est assez naturel, lors de la discussion générale sur le système des canaux à suc de v. Recklinghausen.

Parmi les sceptiques qui ne se basaient pas sur des imprégnations nitratées, mais sur des injections, je ne nommerai ici que Carter (42), lequel, par des injections à la gélatine carminée chez les batraciens et chez les mammifères, à travers les vaisseaux sanguins de différents organes, entre autres du foie et de la glande thyroïde, trouva les vaisseaux lymphatiques remplis, non à travers des fissures, mais à travers un système de « vaisseaux diaplasmatiques », dont il donne même plusieurs dessins. Cependant, l'existence de ces vaisseaux diaplasmatiques, les *vasa serosa* hypothétiques de Vieussens, fut bientôt réfutée de différents côtés.

Après Mascagni, la méthode de remplissage de vaisseaux lymphatiques par l'injection des vaisseaux sanguins fut essayée, il est vrai, sur différents organes par un certain nombre d'anatomistes ; mais très peu d'entre eux réussisent et alors seulement dans la représentation des plus gros vaisseaux lymphatiques ; par conséquent,

la méthode en question fut bientôt délaissée par les injecteurs, au fur et à mesure que se répandait la connaissance de l'injection « parenchymateuse » de Fohman ; celle-ci permettait, en effet, plus facilement la présentation de réseaux lymphatiques développés.

Parmi ceux qui réussirent par cette méthode à présenter des vaisseaux lymphatiques, se trouve Ranvier (187, p. 494), qui mentionne qu'il a vu souvent les lymphatiques du mésentère se remplir par l'injection à travers une artère mésentérique ; cependant, comme les capillaires sanguins et les veines se remplissaient simultanément aux vaisseaux lymphatiques en question, il ne voyait pas les avantages à employer la méthode. Au même endroit, dans une note au bas de la page, Ranvier déclare que la méthode n'a pas pu non plus être employée avec succès par Bichat ; toutefois, celui-ci n'en a pas nié la possibilité, parce que « c'est un fait attesté par Meckel ».

Au siècle présent, la méthode n'est, pour ainsi dire, pas mentionnée ; ainsi Bartels (11, p. 72) n'en parle qu'en passant et sans l'avoir essayée lui-même.

Ceux qui connaissent mes travaux antérieurs sur le système lymphatique, sauront que je me suis servi, dans une très grande étendue, de « l'injection double » et que je ne suis pas sans avoir, par conséquent, certaines connaissances des injections de vaisseaux sanguins à presque tous les endroits du corps. Cependant, nulle part excepté au cœur, je n'ai trouvé de vaisseaux lymphatiques remplis par l'injection des vaisseaux sanguins, et ceci assez rarement même.

Ce n'est pas que j'aie toujours obtenu un remplissage idéal des vaisseaux sanguins sans formation d'extravasations ; en effet, c'est une vérité bien connue : tout injecteur de vaisseaux sanguins arrive souvent à confirmer que toute injection de ces vaisseaux est très capricieuse et remplie d'imprévu ; même en utilisant des organes absolument frais — provenant par exemple d'animaux nouvellement tués ou endormis — la même masse d'injection et la même pression, etc..., ce n'est que dans de

très rares cas que l'on obtient un remplissage total des capillaires sur une étendue assez grande ; dans la plupart des cas on obtient, soit un remplissage incomplet des capillaires, soit un remplissage partiellement bon, combiné à la formation d'extravasations plus ou moins étendues. La formation de celles-ci peut être due, soit à une pression d'injection trop forte, ce qui provoque tout simplement la rupture des vaisseaux et des capillaires sanguins, soit — sur des organes vivants — à une force de résistance plus ou moins grande de la part des cellules endothéliales des capillaires sanguins, laquelle dépend probablement, en partie, de l'état de contraction et de fonction.

La formation d'extravasations dans les tissus est la principale condition pour que la dilatation de ceux-ci se fasse de sorte que les vaisseaux lymphatiques qui s'y trouvent soient rompus et remplis de la masse d'injection ; or, une condition pour que cette rupture puisse s'effectuer, c'est également que les vaisseaux lymphatiques soient suffisamment peu résistants et que les cellules endothéliales des capillaires lymphatiques soient faiblement cimentées ou fragiles, ce qui dépend, dans les tissus vivants, comme pour les capillaires sanguins, dans une certaine mesure, de l'état de contraction et de fonction.

Cependant, les conditions ci-dessus indiquées ne sont pas les seules requises pour que le remplissage puisse avoir lieu ; il faut en effet qu'il y ait une pression suffisamment forte sur la masse d'injection et sur son extravasation afin qu'elle puisse s'introduire dans les vaisseaux lymphatiques sur une étendue assez grande ; or, la pression suffisante occasionnera cependant dans la grande majorité des cas un grossissement tel des extravasations que l'on ne verra presque rien des vaisseaux lymphatiques, même s'ils sont remplis.

Etant donné qu'un si grand nombre de conditions différentes, et en partie contraires, sont requises, on comprendra que c'est à la fois rare et assez fortuit d'arriver, par l'injection des vaisseaux sanguins, à remplir également les vaisseaux lymphatiques dans une étendue per-

mettant de les observer en dehors des extravasations (1). C'est là un fait que mes nombreuses expériences dans des conditions différentes ont confirmé.

Or, le cœur est particulièrement favorable pour observer cette forme de l'injection des vaisseaux lymphatiques : d'une part, l'expérience pratique de Ranvier (187, p. 420) et la mienne montrent en même temps qu'il est rare de voir le réseau des capillaires sanguins du cœur s'injecter régulièrement et complètement et que les extravasations se forment principalement dans la profondeur du myocarde et à la fin dans l'épicarde ; on peut, par conséquent, même s'il se produit des formations d'extravasations assez étendues dans le myocarde, compter sur la possibilité de voir apparaître dans l'épicarde les vaisseaux lymphatiques éventuels remplis d'en bas et suivre leur trajet dans l'épicarde, dont les capillaires sanguins ont été peu ou pas du tout injectés ; mais, plus les capillaires sanguins des portions périphériques du myocarde et de l'épicarde sont remplis, ou, en d'autres termes, plus les extravasations s'approchent de la surface, plus il sera difficile de reconnaître ici, sur le fond entièrement coloré, non seulement à l'œil nu et à la loupe, mais aussi par l'examen microscopique de pièces minces de l'épicarde, si les vaisseaux lymphatiques sont, eux aussi, remplis de la masse d'injection.

D'autre part, par ces ruptures des vaisseaux sanguins, principalement dans l'épaisseur du myocarde, on pourra voir la rupture et le remplissage des vaisseaux lymphatiques, qui comme nous allons le voir dans un prochain chapitre, se trouvent situés, dans l'épaisseur du myocarde, principalement le long des vaisseaux sanguins de celui-ci.

C'est sur un chien que j'ai observé pour la première fois, après injection des vaisseaux sanguins, des vaisseaux lymphatiques remplis de gélatine carminée ; je

(1) Par contre, il est sensiblement plus facile de remplir des vaisseaux lymphatiques au moyen de l'injection à travers les conduits excréteurs des glandes ; ainsi, chaque fois que je l'ai essayé, j'ai réussi, chez le chat, par l'injection à travers le ductus choledochus, à remplir les vaisseaux lymphatiques sortant du hilus hepatis et leurs ganglions.

voulus, après l'injection des vaisseaux sanguins qui n'avait pas, tant que je pouvais en juger, également bien réussi partout, injecter les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde avec la masse bleue de Gerota, en procédant de la manière habituelle avec une canule en verre et en faisant une injection interstitielle dans l'épicarde.

Comme cela se produit souvent après l'injection préalable des vaisseaux sanguins, l'injection des vaisseaux lymphatiques ne se fit que lentement et ne s'étendit que sur une petite étendue ; au bout de quelques instants d'examen à la loupe, j'aperçus alors, à mon grand éton-

Fig. 10. — Aagaard, représentant un réseau à grosses mailles de vaisseaux lymphatiques valvulés dans l'épicarde sur le ventricule gauche d'un cœur de chien ; les vaisseaux lymphatiques sont remplis de gélatine carminée par injection à travers les vasa coronaria. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

nement, que quelques-uns des vaisseaux lymphatiques bleus, qui étaient efférents par rapport aux réseaux injectés de masse Gerota, débouchaient dans des vaisseaux lymphatiques plus gros, lesquels étaient tout rouges et évidemment remplis de gélatine carminée.

Ma seconde pensée fut, bien entendu, que je m'étais trompé et que les vaisseaux rouges étaient des vaisseaux sanguins dans lesquels la masse bleue avait pénétré, mais je dus abandonner bientôt cette idée : l'examen minutieux à la loupe me montra la forme des vaisseaux rouges, leurs valvules, leur trajet et leur manière de s'anastomoser, le tout les caractérisant de façon incontestable comme vaisseaux lymphatiques ; ceci me fut confirmé,

en effet, par l'examen microscopique que je fis ensuite de lames minces préparées de l'épicarde avec les couches de muscles superficiels, éclaircies au xylol.

Sur la figure ci-dessus (fig. 10), j'ai représenté une portion d'une préparation de ce genre. On voit nettement apparaître le caractère particulier aux lymphatiques : l'anastomose irrégulière des vaisseaux et leur volume variable présentant des renflements brusques aux endroits où se trouvent les valvules et aussi, souvent, où des vaisseaux fins débouchent dans des vaisseaux plus gros : ces particularités sont frappantes, même au faible grossissement de la figure et malgré le remplissage par taches des vaisseaux sanguins et la formation d'extravasations, lesquelles, non seulement rendent très difficile la reproduction photographique de telles préparations, mais la rendent souvent impossible à cause de la confusion, au faible grossissement, des capillaires sanguins et à cause de la couleur intense des extravasations qui couvre entièrement les vaisseaux lymphatiques.

Une fois que l'on a eu l'attention fixée sur ces vaisseaux lymphatiques remplis de gélatine carminée, on découvre rapidement de nombreux vaisseaux de ce genre dans l'épicarde de ce cœur de chien, où ils forment à la surface du ventricule, par leurs anastomoses, un réseau dont les mailles ont à peu près les mêmes dimensions que celles qui sont représentées sur le cœur de Mascagni : la plupart de ces vaisseaux sont, il est vrai, uniquement ou du moins le mieux visibles à un grossissement à la loupe de 5/1, mais les collecteurs un peu plus importants, qui vont se coller le long des vaisseaux sanguins dans les sillons atrio-ventriculaires et interventriculaires, sont nettement visibles aussi à l'œil nu. A certains endroits des portions du cœur de ce chien, éclaircies en vue de l'examen microscopique — entre autres à la portion reproduite sur la figure — on voit également que la masse d'injection bleue de l'injection parenchymateuse a pénétré à une profondeur plus ou moins grande dans les vaisseaux lymphatiques remplis préalablement avec la gélatine carminée, et qu'elle en a dilaté encore davantage les parois, conséquence assez

naturelle du fait que la pression de la masse bleue injectée parenchymateusement doit être considérablement plus grande que la pression de la gélatine carminée des extravasations.

En suivant au microscope le trajet des troncs valvulés, on voit qu'ils ne sont pas formés en efférents de réseaux capillaires dans l'épicarde injectés de gélatine carminée ; en effet, ce n'est qu'un nombre très restreint de capillaires qui y débouchent, lesquels sont remplis de façon rétrograde ; par contre, on voit les troncs disparaître en descendant à travers les couches superficielles de muscles pour finir — ou plus exactement — pour venir d'extravasations dans le myocarde.

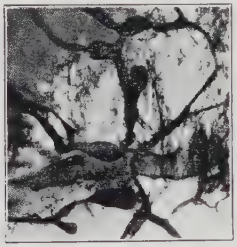


Fig. 11.— Aagaard, représentant des vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde du ventricule gauche du cœur humain remplis de gélatine carminée par l'injection à travers des vaisseaux sanguins. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Cependant, ce n'est pas seulement sur le cœur de chien en question que j'ai trouvé, après l'injection de vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde remplis de gélatine carminée ; j'en ai trouvé également sur des cœurs de mouton, de veau, de cheval et sur des cœurs humains ; pour tous ces cœurs j'ai pu constater par l'examen microscopique que ces troncs valvulaires sortent principalement d'extravasations situées au fond du myocarde ; je ne les ai vus que rarement se former d'extravasations dans l'épicarde même.

Sur ma figure du cœur de chien, on voit en partie des troncules lymphatiques assez fins, situés loin des vasa coronaria ; on voit la même chose sur ma figure sui-

vante, d'un cœur de mouton. Sur ma figure 11, on voit que sur le cœur humain, ce n'est pas non plus seulement les plus gros troncs, le long des vasa coronaria, que l'on peut arriver à remplir par l'injection à travers ceux-ci, ainsi que l'indique Mascagni ; la figure représente, également au grossissement 10/1, une petite portion de vaisseaux lymphatiques remplis de gélatine carminée, qui sont faciles à reconnaître par leurs renflements valvulaires et leur trajet irrégulier. Le vaisseau plus gros et plus clair coulant vers le bas de la figure est la portion d'une veine.

Sur la portion photographiée et reproduite ici, les vaisseaux lymphatiques sont remplis de gélatine d'un rouge vif et ils apparaissent donc nettement malgré l'injection des vaisseaux sanguins ; cependant, à plusieurs endroits, tant dans cette préparation que dans d'autres, provenant du cœur humain, j'ai trouvé les vaisseaux lymphatiques très faiblement rougis et reconnaissables seulement au microscope. Ceci s'est produit, soit, parce que la gélatine carminée a été fortement diluée par la lymphe qui se trouvait éventuellement dans les vaisseaux lymphatiques, soit, ce qui me paraît le plus probable, parce que la majorité des grains de carmin ont été retenus dans les extravasations du myocarde, d'où s'est effectué le remplissage des vaisseaux lymphatiques. Dans ces vaisseaux lymphatiques faiblement teintés en rouge, on observe alors que les grains de carmin se sont déposés principalement à la périphérie des vaisseaux et, en partie, le long du ciment intercellulaire des cellules endothéliales des vaisseaux lymphatiques ; c'est là un phénomène qui est caractéristique aux masses granulées — les solutions d'encre de Chine par exemple — qu'ont observé d'abord v. Recklinghausen (188) et, depuis, entre autres, Lendorf (131).

J'ai trouvé dans l'épicarde du cœur de mouton un nombre particulièrement élevé de vaisseaux lymphatiques remplis de gélatine carminée et de dimensions très variées. Ma figure 12 représente une photographie d'après une préparation éclaircie de l'épicarde du ventricule gauche avec, en dessous, une mince couche de musculature

sous-jacente. Dans la partie supérieure de la figure on voit un gros tronc transversal qui recueille, en forme d'éventail, un certain nombre de troncs moins gros arrivant de la droite ; or, dans la partie inférieure de la figure, on voit en outre un certain nombre de petits vaisseaux qui forment, après des anastomoses entre-eux, un affluent du plus gros vaisseau. Tous ces vaisseaux apparaissent, à un faible grossissement, munis de valvules,

Fig. 12. — Aagaard. Gros et petits vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde du cœur de mouton sur le ventricule gauche, remplis de gélatine carminée au moyen de l'injection des vaisseaux sanguins Photomicrographie. Grossissement 10/1.

et ils arrivent des extravasations dans la profondeur du myocarde, lequel se trouve, à la fois en dehors de la figure et à l'arrière du plan de celle-ci. Dans la partie supérieure de la figure, on voit, au milieu, au-dessus du plus gros vaisseau lymphatique, une très faible injection sanguine ; puis on aperçoit ici un vaisseau lymphatique d'assez forte taille sortant, comme il semble, subitement, et qui se dirige nettement à droite pour se fusionner avec d'autres ; c'est un vaisseau qui arrive à l'épicarde, à travers les couches musculaires superficielles, d'une extravasation dans le myocarde, située plus en profondeur que celle qui se trouve reproduite sur la figure.

En examinant la préparation à un grossissement plus

fort, on trouve encore sur celle-ci et sur d'autres préparations du même cœur de mouton, par ci par là, un remplissage faible rétrograde de capillaires lymphatiques non valvulaires de l'épicarde ; cependant, aucun de ces endroits des préparations ne se prête à la reproduction

Fig. 13.— Aagaard. Vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde sur le ventricule gauche du cœur du cheval. On voit, à gauche des vaisseaux et capillaires lymphatiques foncés injectés de bleu de Gerota au moyen de l'injection parenchymateuse. A droite, on voit des vaisseaux et capillaires lymphatiques plus clairs, injectés de gélatine carminée par l'injection de vaisseaux sanguins. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

photographique et, d'un autre côté, les capillaires lymphatiques remplis ainsi de gélatine carminée apparaissent encore mieux dans l'épicarde du cœur du cheval.

Sur le cœur de cheval, j'injectai la gélatine carminée à travers certaines grosses branches des artères coronai-

res, ne remplissant donc que les vaisseaux sanguins dans les portions des parois ventriculaires alimentées par ces branches. Je vis alors apparaître d'une extravasation située au bord d'une portion du myocarde injectée par les vaisseaux sanguins, les vaisseaux lymphatiques remplis de gélatine carminée : ceux-ci traversaient en montant les couches supérieures du myocarde avoisinant, non injecté par les vaisseaux sanguins, et venaient se ramifier à la surface de celui-ci dans l'épicarde. Déjà, en examinant à la loupe, je pus observer qu'il y avait, là aussi, des *capillaires lymphatiques* remplis et, en vue d'une comparaison, j'injectai alors, dans l'épicarde à côté, les vaisseaux lymphatiques par l'injection parenchymateuse avec la masse bleue de Gerota.

La portion de l'épicarde dont il s'agit, ainsi que quelques millimètres du myocarde placés au-dessous, furent alors préparés après la fixation et furent éclaircis et montés en résine de Damar. Cette préparation, qui est reproduite sur la figure 13, est particulièrement propre à être photographiée, étant donné que les vaisseaux lymphatiques ne sont pas, comme sur les figures précédentes, voilés par les vaisseaux sanguins injectés et par leurs extravasations au contour flou, mais qu'ils apparaissent ici sur un fond non injecté. Sur la moitié gauche de la figure, on voit les vaisseaux et capillaires lymphatiques foncés, injectés parenchymateusement avec la masse bleue; la ponction se trouve en dehors de la figure. Sur la moitié droite de la figure, on voit les vaisseaux et capillaires lymphatiques un peu plus clairs, injectés à travers les vaisseaux sanguins ; en bas et à droite, on voit le bord dentelé d'une extravasation de vaisseau sanguin dans le myocarde, d'où montent quelques vaisseaux lymphatiques valvulaires ; de ceux-ci, des capillaires plus ou moins anastomosés ont été injectés par voie rétrograde. Ce réseau lymphatique de l'épicarde, injecté de gélatine carminée assez faiblement colorée, se déverse vers le haut à travers un seul tronc à valvule. La comparaison entre ces deux réseaux, remplis respectivement de bleu de Gerota et de gélatine carminée, permet d'établir, comme on devait s'y attendre, qu'ils ont tous deux absolument la même morphologie.

Tant que je sache, personne n'a réussi jusqu'à présent, par la seule injection à travers les vaisseaux sanguins, à observer le remplissage, outre des vaisseaux plus importants, de capillaires lymphatiques ; le fait que ceci s'est produit, également pour moi, d'une façon assez rare, est peut-être dû principalement à ce que l'on remplit, grâce à l'injection des vaisseaux sanguins à travers les artères coronaires, tout d'abord les couches les plus profondes du myocarde et ensuite, et le plus difficilement, les couches superficielles et les vaisseaux sanguins épicardiques ; c'est là une expérience à laquelle je suis arrivé, comme Nussbaum (165), comme d'autres encore, et qui ne concerne pas seulement le cœur humain, mais aussi les cœurs d'animaux. Il en résulte qu'il se forme des extravasations d'abord dans la profondeur du myocarde suivies de la rupture et du remplissage des vaisseaux lymphatiques qui s'y trouvent, lesquels montent vers la surface et de là se dirigent à travers l'épicarde en troncs plus ou moins gros munis de valvules ; par suite du faible remplissage ici des vaisseaux sanguins, ces troncs sont assez faciles à observer. Or, d'autre part, à cause de la grande distance à laquelle ils se trouvent ici du point de départ du remplissage, la pression de l'injection est devenue si faible qu'il est très rare qu'il se produise ici un remplissage rétrograde des réseaux capillaires dont ils recueillent un certain nombre au cours de leur trajet jusqu'aux gros collecteurs dans les sillons des vaisseaux. Par conséquent, dans les couches superficielles du myocarde et dans l'épicarde même, on n'obtient en général qu'une injection de vaisseaux sanguins pauvre et, par là, un nombre plus restreint d'extravasations, c'est-à-dire moins de possibilités d'obtenir le remplissage des vaisseaux lymphatiques ; d'autre part, si l'on provoque aux endroits sus-indiqués un remplissage intense de vaisseaux sanguins accompagnés de la formation d'extravasations, ces deux phénomènes cacheront les vaisseaux lymphatiques éventuellement remplis.

Par ces recherches sur le remplissage des vaisseaux lymphatiques uniquement au moyen de l'injection à travers les vaisseaux sanguins, j'ai, non seulement prouvé, comme je viens de l'exposer, l'exactitude de l'indication de Mascagni, selon laquelle il est possible de remplir les plus gros vaisseaux le long des vasa coronaria, mais j'ai démontré également que, dans l'épicarde à la surface du ventricule, tant chez l'homme que chez les animaux, on peut remplir des vaisseaux lymphatiques bien moins gros et, sur les cœurs d'animaux, même les capillaires lymphatiques et leurs réseaux.

Ces recherches m'ont donné, en outre, l'explication probable pourquoi Mascagni ne reconnut pas que la majorité des troncs lymphatiques qu'il observait le long des vasa coronaria ainsi que les grosses mailles des vaisseaux lymphatiques qu'ils remplissent de là et dans l'épicarde, ont, en réalité, leur origine dans la profondeur du myocarde, comme je l'ai trouvé. Ceci provient, naturellement, en partie du fait qu'il n'a pas pu examiner ces préparations au microscope ; cependant, je crois que la raison principale revient au procédé dont il se servait dans ses injections : comme on le sait, il arrosait la surface du cœur d'eau chaude, ce qui liquéfiait la colle dans les troncs lymphatiques remplis ; ensuite, il injectait le mercure directement dans ceux-ci et le refoulait dans les réseaux à grosses mailles dans l'épicarde ; en effet, il est probable qu'il ait liquéfié ainsi seule la colle se trouvant dans les réseaux superficiels et que, par conséquent, seuls ceux-ci ont été remplis de mercure. Le mercure ne pouvait pas pénétrer en profondeur dans le myocarde, dans les troncs où la colle n'avait pas fondu.

Enfin, ces recherches m'ont fourni également une explication — valable dans certains cas, du moins — du fait que l'injection des vaisseaux sanguins ne doit pas être trop complète si l'on veut faire ensuite une injection des vaisseaux lymphatiques réussie. L'explication que donnent, en général, les injecteurs lymphatiques, de la raison pour laquelle une injection double de ce genre réussit d'ordinaire si mal, c'est que les tissus, à la suite de l'injection des vaisseaux sanguins, sont comprimés,

empêchant ainsi l'injection des vaisseaux lymphatiques (Voir, par exemple, Bartels, 11, p. 61, dans le texte de la figure). Quoique juste dans certains cas, cette explication ne l'est pas partout ; en effet, il existe des cas où je serais porté à croire que la difficulté du remplissage des vaisseaux lymphatiques est due au fait que, dès l'injection des vaisseaux sanguins, un nombre plus ou moins grand de vaisseaux lymphatiques ont été également remplis, opposant ainsi plus ou moins un obstacle à la poussée de l'injection secondaire des vaisseaux lymphatiques.

Du reste, il n'est pas impossible, comme je l'ai indiqué, dans un précédent ouvrage (Aagaard, 2, p. 539-540) au sujet de la muqueuse et de la musculature de la langue, à l'encontre de certains injecteurs, d'obtenir l'injection complète, sur la même préparation, à la fois des vaisseaux sanguins et des vaisseaux lymphatiques ; en ce qui concerne le cœur, c'est dans le myocarde du cheval que j'ai le mieux réussi des injections de ce genre.

---

13. — Rapports des vaisseaux lymphatiques avec les amas adipeux sousépicardiques et avec l'épicarde recouvrant ceux-ci.

L'avertissement de Rudbeck selon lequel il ne fallait pas, pour les recherches des vaisseaux lymphatiques, se servir d'animaux gras parce que la graisse empêche d'observer ces vaisseaux, a été confirmé par la plupart des explorateurs lymphatiques et, en ce qui concerne le cœur, nous avons vu que Cassebohm, pour l'étude sans injection des vaisseaux lymphatiques du cœur de veau, recommandait de choisir un cœur maigre ; Sappey, entre autres, fait de même (208, p. 104) pour l'injection des vaisseaux lymphatiques du cœur humain.

Comme on le sait, les endroits où se forment de préférence les amas adipeux sous l'épicarde, tant chez l'homme que chez les animaux, sont le sulcus coronarius et les sillons interventriculaires, chez l'homme

également le margo acutus cordis et apex, c'est-à-dire, d'une façon générale, le long du trajet des vaisseaux sanguins. Chez le nouveau-né, homme ou animal, on ne trouve en général que peu de graisse ; cependant, si Broman (38, p. 534) indique au sujet du cœur humain que celui-ci « chez le nouveau-né est dépourvu d'amas adipeux macroscopiques, étant donné que les premiers amas de graisse le long des vasa coronaria n'apparaissent qu'au cours du second mois », cela n'est pas tout à fait exact ; en effet, j'ai constaté souvent, sur le cœur de nouveau-nés gras l'existence, le long des vaisseaux coronaires, de nombreux amas adipeux mesurant jusqu'à 3×5 mm. de superficie, en général plus gros dans le sulcus coronarius, plus petits dans les sillons interventriculaires.

Or, chez l'homme et chez les animaux, quoiqu'à un degré variable suivant les différentes espèces, la quantité de graisse de l'épicarde augmente au fur et à mesure de la croissance et en rapport direct ou à peu près avec l'augmentation de la quantité de graisse des autres parties du corps de l'individu ; il en résulte qu'une portion plus ou moins grande du myocarde en est couverte, en sorte que l'on ne trouve, notamment chez des individus âgés, que de toutes petites étendues du myocarde qui soient visibles. Les plus gros amas adipeux se rencontrent habituellement sur les cœurs de l'homme, du mouton et du chevreuil, mais un peu moins gros, en général, sur le cœur des autres espèces animales étudiées.

Les nombreux explorateurs des vaisseaux lymphatiques de l'épicarde indiquent, au sujet des plus gros de ces vaisseaux, qu'ils coulent dans la graisse le long des vaisseaux coronaires, plus ou moins cachés sous cette graisse ; cependant, fait assez curieux, aucun de ces explorateurs ne semble s'être intéressé à rechercher si cette graisse ne posséderait pas elle-même des vaisseaux lymphatiques ; un seul d'entre eux a abordé sommairement ce problème, ainsi que celui de savoir s'il existe également des vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde qui recouvre les amas adipeux.

Au point de vue histologique, la graisse sous-épi-

cardique ne se distingue pas beaucoup des autres tissus adipeux du corps et nous devons donc, avant que je mentionne mes propres expériences sur les vaisseaux lymphatiques du tissu adipeux, jeter un coup d'œil rétrospectif sur la manière dont on a considéré jusqu'à présent l'existence de vaisseaux lymphatiques de ce genre.

Teichmann (245, entre autres à la page 64) ne put, en 1861, « même à la suite d'injections les plus fines avec des masses à grains fins » démontrer des vaisseaux lymphatiques appartenant au tissu adipeux : « ...das Resultat bleib immer dasselbe, indem weder im subcutanen Bindegewebe noch im Fett sich Lymphgefässe nachweisen liessen ».

Dans sa mention des réseaux lymphatiques épicardiques du cœur de mouton, Wedl écrit en 1871 (264, pages 403-404) : « Wenn Längsreihen von Fettzellen in dem subserösen Bindegewebe vorkommen, so findet man Lymphgefässtämme in ihrer Nachbarschaft und sieht sie in dickeren Fettzellengruppen verschwinden. Die halbringförmig die Fettzellen umschliessenden Blutcapillaren durchkreuzen die Lymphgefässe in mannigfacher Weise, und habe ich nirgends von Lymphgefässen invaginierte Blutgefässe angetroffen ».

Ceci n'indique pas, comme on le voit, un rapport plus intime entre les vaisseaux lymphatiques et la graisse ; Neumann (161, p. 25), élève de Wedl, croit, par contre, en avoir constaté un tel par ses injections des vaisseaux lymphatiques du chien ; en effet, sur les labia majora, il a vu que « Die Lymphgefässe bilden um das Fettgewebe weite Maschen (Taf III, fig. 5), welche die einzelnen Fettläppchen umspinnen, ohne dass es mir bisher gelungen wäre, sie zwischen die einzelnen Fettzellen verfolgen zu können ».

Or, si on regarde la figure de Neumann et si l'on prend en considération la quantité énorme de vaisseaux lymphatiques venant de la peau des labia, il me semble douteux que les vaisseaux lymphatiques assez gros représentés ici par Neumann soient autre chose que des vaisseaux lymphatiques venant de la peau et qui traverse-

raient les amas adipeux du tissu conjonctif sous-cutané. En effet, Neumann n'a pas trouvé lui-même de rapports autrement déterminés entre ces vaisseaux et les amas adipeux du cœur.

En 1873, Klein (114) expose sa curieuse hypothèse, basée sur des imprégnations nitratées, selon laquelle le tissu adipeux appartient au système lymphatique et est un tissu lymphatique transformé (« lymphangial tissue »).

Cette hypothèse est contestée avec véhémence et réfutée définitivement en 1876 par Flemming (61, p. 500), qui résume ses propres recherches en vue de trouver, par des injections, l'existence de vaisseaux lymphatiques dans le tissu adipeux, en ces termes : « Lymphgefässe, welche ihre Wurzeln im Fettgewebe fänden und aus diesem direct Lymphe ausführten, konnte ich im Interstitialgewebe, speciell im Subcutangewebe nicht finden. Die Lymphgefässe des Unterhautgewebes passieren dasselbe allen Anschein nach bloss ohne in ihnen selbst zu wurzeln,... ».

Malgré la critique, pleinement justifiée de Flemming, Klein soutient, dans un ouvrage de 1879 et 1881 sur les vaisseaux lymphatiques de la peau et de la muqueuse, dans lequel il a employé maintenant des injections au bleu de Prusse et à l'asphalte benzolée, son opinion ci-dessus mentionnée, basée sur des imprégnations, et qui est reproduite également dans son Atlas histologique. Par ces injections, Klein estime à la fois avoir confirmé ses interprétation des imprégnations (116, p. 393) et (116, p. 391), avoir vu un plus grand nombre de vaisseaux lymphatiques entre les lobules de graisse que Neumann, et, en outre, avoir vu que « The interlobular lymphatics take up everywhere fine lymphatic sinuses and clefts which are traceable between each two fatcells ». On trouve la même chose dans son Atlas (117, p. 331) où il est dit, au sujet des vaisseaux lymphatiques « intralobulaires » que « Each fat-cell appears over a greater or smaller part of its circumference surrounded by a lymph-sinus ».

Cependant, seules les descriptions que fait Klein de ces crevasses lymphatiques intralobulaires et sinus lym-

phatiques autour des cellules adipeuses, démontrent que, dans le tissu adipeux comme dans les autres tissus, il a opéré principalement et, en partie uniquement, malgré qu'il le considère lui-même comme non admissible (116, p. 385) avec des extravasations dans les fentes du tissu ; ceci est pleinement confirmé lorsqu'on regarde les figures de Klein illustrant son texte (Plate 21 et 22).

Dès 1881, d'ailleurs, ceci fut soutenu par les époux Hoggans, qui ont fourni de si nombreuses et si exactes études sur les vaisseaux lymphatiques effectuées selon la méthode d'imprégnation ; à la fin de leur travail sur les vaisseaux lymphatiques du pancréas, ces auteurs font remarquer (95, p. 491-493), avec raison, la source d'erreurs graves et fréquentes qui est représentée, dans les injections, par la présence d'extravasations interprétées ainsi faussement chez Ludwig et Zawarykin, Thomsa, Leopold, Lindgren, et autres. Je peux, quant à moi, me ranger absolument à la critique de ces auteurs à ce sujet ainsi qu'à celle de l'ouvrage et des figures de Klein (95, p. 492-493, note au bas de la page) : « In our opinion not one of the latter represents the lymphatic system ».

Si l'on me demandait pour quelle raison Klein n'a pas reconnu lui-même que c'était des extravasations autour des cellules qu'il voyait, la réponse serait, qu'étant donné qu'il se servait — comme de nombreux injecteurs avant et après lui — de coupes trop minces, d'une épaisseur de moins d'un millimètre, il est généralement impossible de déterminer si la portion injectée que l'on voit est une section de vaisseaux lymphatiques injectés, des vaisseaux sanguins fins injectés ou des extravasations dans les fentes de tissu. Ce n'est qu'en observant le tissu éclairci ou des tranches de celui-ci de plusieurs millimètres d'épaisseur, permettant d'embrasser la morphologie des portions injectées, ce n'est qu'alors, dis-je, qu'il est possible de reconnaître avec certitude si ce que l'on a injecté ce sont des fentes de tissu ou des vaisseaux et alors de quel genre sont ces vaisseaux : lymphatiques ou sanguins.

En 1870, Toldt (251, p. 452), dans un ouvrage sur le

tissu adipeux, indique que celui-ci possède des vaisseaux lymphatiques, ce qu'il a observé dans le mésentère de certains poissons, qui avaient été injectés par C. Langer. Il répète ceci dans son manuel de 1884 (252, p. 161) ; il a fait alors lui-même des expériences d'injection, entre autres chez l'homme et il croit avoir démontré l'existence dans le tissu adipeux sous-cutané de vaisseaux lymphatiques « in Form von weitmaschigen Capillargefässen », mais il ajoute, cependant : « Niemals jedoch war die Injection so vollständig gelungen, dass sie Gesammtanordnung derselben in einem Läppchen ersichtlich geworden wäre ». Toldt ne donne aucune figure de ces injections et, d'après la dernière phrase, il semble qu'il soit permis d'avoir quelque doute sur l'exactitude de ses observations.

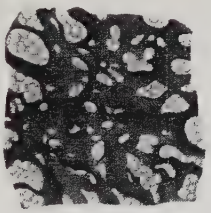
P. Unna (254, p. 104) n'a pas pu démontrer, en 1903, dans ses injections des vaisseaux lymphatiques de la peau, la présence de vaisseaux lymphatiques appartenant à la graisse, et son fils P. Unna (255, p. 192) n'a pas non plus, en 1908, dans ses injections dans la peau avec le bleu Gerota, pu trouver de vaisseaux lymphatiques dans ce tissu.

Kumita a, en 1909, par injections, étudié les vaisseaux lymphatiques de la capsule adipeuse du rein ; il a trouvé qu'à côté des vaisseaux lymphatiques sous-péritonéaux et communiquant avec eux par anastomoses, il existe des vaisseaux lymphatiques (121, p. 53) qui « verlaufen etwas tiefer in der Fettkapsel und entstehen in der capsula adiposa ». Cependant, il ne donne pas de renseignements, ni sur la naissance de ces vaisseaux lymphatiques dans le tissu adipeux, ni sur les rapports entre eux et ce tissu : dans cet ouvrage, Kumita a étudié les vaisseaux lymphatiques uniquement à l'œil nu et à la loupe (p. 56), après quoi il croit pouvoir déterminer s'il s'agit de capillaires sanguins ou de vaisseaux lymphatiques. (1)

(1) Dans les ouvrages plus récents de Kumita (122 et 123) sur les vaisseaux lymphatiques dans le parenchyme du rein et de la glande surrénale, on voit comment, dans ses examens microscopiques de lames minces (20 μ), il a été induit en erreur et a confondu de simples extravasations dans les fentes du tissu conjonctif avec des vaisseaux lymphatiques véritables.

Egalement au moyen d'injections dans la graisse rénale Baum a rempli, en 1912, chez la vache (23, p. 151-152), et, en 1918, chez le chien (24, p. 110-111) des vaisseaux lymphatiques efférents ; il en tire la conclusion hasardeuse — comme le fit Kumita — sans, cependant approfondir ses recherches, que les vaisseaux lymphatiques y prennent naissance.

Or, un certain nombre de vaisseaux lymphatiques efférents du parenchyme rénal coulent à travers la capsule adipeuse (Baum) ; en outre, ces vaisseaux lymphatiques s'anastomosent avec des vaisseaux lymphatiques sous-péritonéaux (Kumita) ; on voit, par conséquent, qu'il ne saurait être permis de supposer — et encore moins d'en conclure — quoi que ce soit au sujet de la naissance de ces vaisseaux dans le tissu adipeux même.



Wedl. Fig. 9.— Réseau de capillaires lymphatiques à mailles fines et serrées au-dessus de la graisse à la surface d'un cœur humain. Ici grossissement 20/1.

Autant que je sache, les auteurs ci-dessus cités sont les seuls chez qui l'on trouve une mention basée sur des recherches personnelles de la question de savoir si le tissu adipeux possède des vaisseaux lymphatiques ; comme on a pu s'en rendre compte, la plupart des explorateurs sont arrivés, il est vrai, à un résultat négatif ; ceci ne prouve pas, bien entendu, que ces vaisseaux n'existent pas ; ce qui importe dans cet ordre d'idées, c'est que certains de ces auteurs (Neumann, Klein, Toldt) croient en avoir prouvé l'existence. Ainsi qu'il ressort des observations que j'ai formulées à la suite de ma mention de ces travaux, que j'ai vérifiés, d'ailleurs, sur un matériel équivalent, ces indications positives ne me semblent pas être à l'abri de toute critique ; d'après ces

recherches, la question doit être considérée, jusqu'à nouvel ordre, comme n'étant pas définitivement résolue.

Faisant suite à la question de l'existence de vaisseaux lymphatiques dans la graisse de l'épicarde, il convient d'aborder la question de celle des vaisseaux lymphatiques dans la membrane épicardique qui recouvre cette graisse. D'après ce que je crois savoir, Wedl est le seul auteur qui fasse mention de ce problème ; en effet, il a trouvé sur un cœur humain le phénomène suivant : « An einem Herzen, welches eine beträchtliche Fettzellenwucherung in dem subserösen Bindegewebe zeigte, habe ich ein sehr dichtes oberflächliches Lymphcapillarnetz dargestellt, welches oberhalb des Fettgewebes liegt (Fig. 9). Die Lymphgefässe daselbst sind grösstentheils unverhältnissmässig weit, die Verbindungsweige bilden schmale kurze Brücken ; die Maschenräume sind eng, rund, oval oder mannigfach verzogen, und der Typus dieses Netzes so verschieden von den anderen mit musculöser Unterlage, dass wahrscheinlich diese Anomalie der Lymphcapillaren mit der Fettzellenwucherung in einem Zusammenhang steht ».

J'ai reproduit ci-dessus in-extenso la description de Wedl de ce réseau d'une morphologie extraordinaire, laquelle semble avoir frappé Wedl lui-même ; afin de pouvoir mieux comparer sa figure avec les miennes suivantes, je l'ai reproduite avec un grossissement de 20/1.

Dans mes injections sur un nombre considérable de cœurs d'animaux et de cœurs humains de différents âges, j'ai eu de nombreuses occasions d'étudier les rapports entre les vaisseaux lymphatiques et les amas adipeux sous-épicardiques et l'épicarde les recouvrant ; je procédais principalement de deux manières : soit par injections après ponction aux alentours de ces portions, soit par ponction dans la graisse même ou dans la membrane épicardique la recouvrant. Lorsque, dans la suite, je par-

lerai de l'épicarde dépourvu de graisse, je désignerai par là l'épicarde sans amas adipeux macroscopiquement visibles.

a) *Injections des vaisseaux lymphatiques par ponction aux alentours de la graisse.* — Sur des cœurs de mouton et de chevreuil, les occasions se présentent avec abondance d'essayer de remplir des réseaux lymphatiques au-dessus du tissu adipeux ou à travers celui-ci, tant par ses amoncellements dans les sillons du cœur, d'où elle s'étale souvent jusqu'à couvrir — particulièrement sur le ventricule droit — la majeure partie de la surface du myocarde, que par les nombreux amas adipeux plus ou moins isolés, qui apparaissent en ilôts à la surface du myocarde, s'étendant plus ou moins entre les faisceaux de la musculature superficielle.

Dans les injections de ces cœurs, on devait d'autant plus s'attendre à obtenir le remplissage des vaisseaux lymphatiques recherchés que les réseaux des vaisseaux lymphatiques à la surface du myocarde dans les portions de l'épicarde dépourvues de graisse chez ces animaux se remplissent généralement avec une assez grande facilité et sur une superficie de plusieurs centimètres carrés, sans qu'il se produise, de façon générale, des extravasations ou un remplissage simultané des vaisseaux sanguins.

En ce qui concerne les toutes petites traînées de graisse à la surface extérieure du myocarde dépourvue autrement de graisse, celles-ci n'influent aucunement sur la morphologie du réseau caractéristique des capillaires et vaisseaux lymphatiques. En effet, ceux-ci les traversent simplement, ce dont on peut se rendre compte en examinant à la loupe le cours de l'injection, étant donné que la graisse sur le cœur frais est transparente en couches aussi minces ; sur les cœurs fixés, les traînées de graisse deviennent opaques, mais, sur les préparations éclaircies, on voit à nouveau, sous le microscope, les réseaux dans leur forme et étendue complètes, sans que la forme ait subi de modifications conditionnées par la graisse.

Il en est tout autrement, par contre, lorsque ces amas adipeux à la surface extérieure du myocarde sont un peu plus importants et que l'on s'attend, pendant l'injection, à voir un réseau qui, habituellement, se remplit aisément, se continuer à travers la graisse ; en effet, ici, comme dans les injections aux alentours d'amas adipeux encore plus importants le long des sillons des vaisseaux, le remplissage des réseaux de capillaires lymphatiques s'arrête au fur et à mesure là où commence l'amas adipeux et où l'épicarde est soulevé du myocarde ; en même temps, la morphologie des réseaux change dans cette zône périphérique de la graisse par le fait que les mailles capillaires, avec leurs ramuscules fins, se fusionnent petit à petit pour former des vaisseaux collecteurs valvulaires plus ou moins volumineux, lesquels se dirigent alors dans l'épicarde au-dessus de la graisse ou à travers celle-ci, communiquant entre eux par des anastomoses plus ou moins nombreuses ou avec des vaisseaux venant d'autres portions avoisinantes. Les vaisseaux qui traversent la graisse de part en part ou qui y plongent, venant de l'épicarde qui la recouvre, coulent en des boucles et lacets qui sont conditionnés principalement par la structure du tissu adipeux : les vaisseaux lymphatiques suivent jusqu'à un certain degré les tractus de tissu conjonctif ici, sans qu'on les voie cependant entrer en rapports plus intimes avec le tissu adipeux même ; ceci est vrai également en ce qui concerne les troncs lymphatiques moyens et les plus gros, ainsi que leurs anastomoses dans la graisse autour des vaisseaux coronaires.

Ce qui se produit dans les injections de ces cœurs de chevreuil et de mouton, abondamment couverts de graisse, se répète sur des cœurs moins gras, par exemple de veau, de cochon, de cheval, dans les injections des vaisseaux lymphatiques à la surface du ventricule à proximité de la graisse coronaire. Pour illustrer ceci, je représente dans ma figure 14 une portion d'une injection de la surface du ventricule droit du cœur d'un cheval adulte, immédiatement contre le sulcus coronarius et de la graisse se trouvant ici. Sur la partie inférieure de la figure, le myocarde, dont on aperçoit vague-

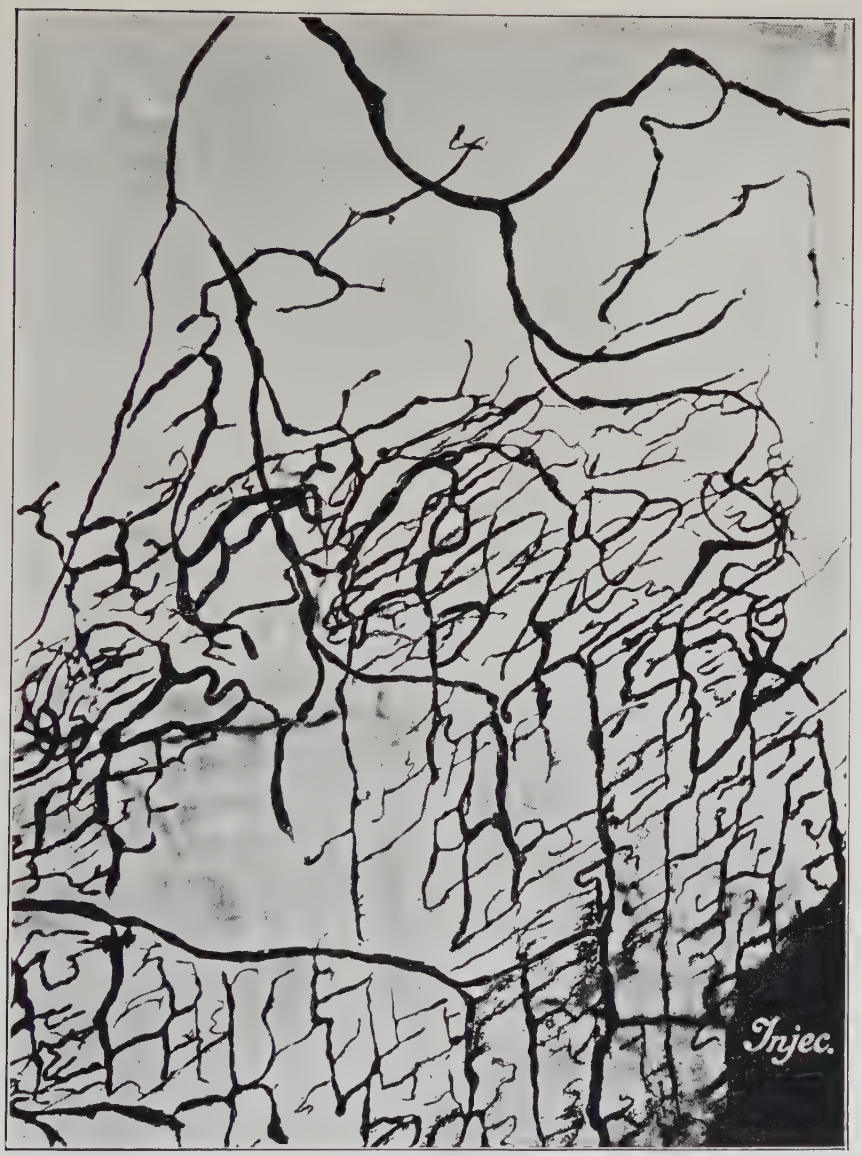


Fig. 14. — Aagaard. Les réseaux des vaisseaux lymphatiques sur une portion de la surface du ventricule droit avoisinant le tissu adipeux autour du sulcus coronarius chez le cheval adulte. Sur la partie inférieure de la figure, on voit les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde dépourvu de graisse à la surface du myocarde; sur la partie centrale de la figure, on voit les réseaux lymphatiques dans la zone limitrophe à la graisse; en haut, on voit les vaisseaux lymphatiques coulant au-dessus de la graisse coronaire et à travers celle-ci. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

ment la verticalité des faisceaux, est recouvert d'épicarde sans graisse, et on voit dans celui-ci, partant de l'endroit de l'injection (Injec.), des vaisseaux et capillaires lymphatiques remplis et qui forment un réseau assez régulier à mailles obliques scalariformes. Si l'on suit ce réseau en remontant jusqu'à la partie centrale de la figure, on voit qu'arrivé là, où l'épicarde commence à être soulevé par la graisse sous-épicardique, il change quelque peu d'aspect : les mailles deviennent plus irrégulières et tirées en longueur horizontalement pour se réunir enfin en des collecteurs à parois plus épaisses et à valvules, qui occupent la partie supérieure de la figure, où la couche de graisse est plus épaisse. Parmi ces collecteurs, quelques-uns coulent dans l'épicarde par-dessus la graisse en grands lacets irréguliers, comme les deux troncs qui sortent par le bord supérieur de la figure, tandis que d'autres s'acheminent à travers la graisse même, en boucles et lacets, sans que l'on puisse les suivre jusqu'au bord de la figure, sur laquelle ils apparaissent en plus vague dans la partie centrale et en haut à droite.

Par conséquent, je n'ai pas pu trouver de rapport intime entre les réseaux de capillaires lymphatiques et le tissu adipeux de la zone limitrophe, ni sur des tranches épaisses prises verticalement à la surface, ni sur des lames horizontales enlevées par dissection de ces animaux, chez qui d'ailleurs, je n'ai réussi à injecter que des vaisseaux lymphatiques assez gros dans l'épicarde sur la graisse.

Par contre, j'ai pu observer, *sur le cœur humain*, par l'injection à proximité des portions adipeuses, plusieurs vaisseaux lymphatiques et des portions importantes de réseaux lymphatiques composés tant de capillaires que de vaisseaux valvulaires ; en effet, j'ai vu à cet endroit les réseaux lymphatiques de la surface du myocarde recouvert d'épicarde sans graisse, se prolonger, dans une assez vaste mesure, directement par dessus la graisse, aussi bien dans les sillons interventriculaires le long du bord droit que dans le sulcus coronarius, en changeant, à chaque endroit, de forme.

Fig. 15.— Aagaard. Réseaux de lymphatiques fins et gros à la surface des amas adipeux autour du sulcus coronarius et du sulcus interventric. ant. Le long des vaisseaux sanguins dans la graisse même, de gros troncs lymphatiques. Cœur humain adulte. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Des réseaux lymphatiques de ce genre sont présentés sur ma figure 15, qui provient d'un cœur humain adulte, et qui représente une portion du sulcus interventricularis ant. à proximité immédiate du sulcus coronarius ;

à travers le coin supérieur gauche de la figure passe une veine du sulcus coronarius et, un peu à droite du milieu, sur le bord inférieur de la figure, on voit une portion courbe de l'arteria interventric. ant. sectionnée en longueur, d'une largeur d'un peu plus de deux centimètres et avec des bords plus foncés ; à droite de l'artère, et la longeant de près, nous voyons couler un gros tronc lymphatique, venant d'en bas et muni de petits affluents, lequel, à peu près au milieu de la figure, plonge si profondément dans la graisse, qu'il disparaît du plan de la préparation ; un peu à gauche de l'artère et épousant sa courbe, coule une portion de vaisseau sanguin de petite dimension ainsi que, par-dessus celui-ci, un tronc lymphatique plus important, venant d'en bas, lequel, arrivé en haut, vers le sulcus coronarius, se bifurque en forme de T au-dessous de la veine. Le point de piqûre même se trouve plus en bas sur le myocarde et n'est pas visible sur la figure.

Au-dessus des amas adipeux, en bas et à gauche, on aperçoit un réseau de capillaires lymphatiques muni de petits capillaires pointus et se composant de mailles petites ou grosses, fines ou grossières, de forme plutôt circulaire ou polygonale, lesquelles débouchent, soit en haut dans un vaisseau un peu plus gros, valvulé et coulant en lacets obliquement vers le bord gauche de la figure qu'il n'atteint pas, soit à droite, où il se prolonge en partie par-dessus le grand tronc lymphatique enseveli dans la graisse et par-dessus l'artère en continuant à travers les réseaux lymphatiques situés sur l'amas adipeux avoisinant, d'une structure plus grossière présentant un grand nombre de troncs collecteurs valvulaires, qui se trouvent plus à droite en remontant. La portion plus foncée verticale du réseau à cet endroit, un peu à droite du grand tronc lymphatique en T provient des réseaux lymphatiques projetés les uns par-dessus les autres dans les parois latérales et au fond du sillon entre deux portions adipeuses avoisinantes.

Les divergences morphologiques entre les réseaux lympatiques à la surface des amas adipeux et les réseaux lymphatiques à la surface du myocarde à épicarde dépourvu

de graisse n'apparaissent pas sur cette figure qui ne représente que les premiers de ces réseaux, mais elles peuvent être établies en comparant cette figure, par exemple, avec ma figure 26, p. 222.

Or, en examinant de plus près les préparations de lames horizontales et de coupes verticales des réseaux lymphatiques péricardiques dont il s'agit ici, on constate que ces réseaux sont situés, comme il a été dit, sur le tissu adipeux ; les réseaux les plus fins sont dans les portions supérieures plus fermes et plus compressées du tissu conjonctif de l'épicarde, immédiatement au-dessous de la membrane élastique ; les plus grossiers sont un peu plus enfoncés dans le tissu conjonctif plus lâche ; quelques-unes des mailles plongent plus ou moins dans les portions superficielles de la graisse. Certains vaisseaux efférents de ces réseaux lymphatiques se dirigent, en outre, à travers le tissu adipeux, dans lequel ils serpentent ; cependant, je ne trouve, ni venant des réseaux fins, ni venant des réseaux grossiers ou de leurs vaisseaux efférents, de capillaires ou de réseaux injectés présentant une forme et une manière de se ramifier qui permettent de les caractériser de façon absolue comme étant en rapport plus intime avec le tissu adipeux.

Cependant, la seule chose qui, plutôt, me semble indiquer que le tissu adipeux possède lui-même des vaisseaux lymphatiques, c'est que, dans ces préparations du cœur humain, à l'encontre de Wedl, et ainsi qu'il ressort de ma figure 18, j'ai trouvé également des réseaux lymphatiques fins enlaçant étroitement et montant le long des petites artères qui approvisionnent en capillaires sanguins le tissu adipeux et l'épicarde recouvrant celui-ci ; toutefois, ces réseaux lymphatiques fins communiquent en haut, sous l'épicarde, avec les réseaux lymphatiques se trouvant à cet endroit ; par conséquent, il n'est pas possible d'en conclure avec une certitude absolue que les réseaux en question appartiennent uniquement au tissu adipeux dont ils recueillent la lymphe ; mais il serait peut-être permis de le supposer, bien que je n'aie pas démontré l'existence de capillaires, autour, dans, ou entre les amas des cellules adipeuses. Ma

découverte concorde également avec une indication de Schäfer (210, p. 128) formulée en ces termes : « The lymphatics of the fat are in close relation to the bloodvessels, accompanying and occasionally completely enclosing them as the enter the lobule ».

Schäfer ne mentionne pas si cette indication est basée sur des études d'injections personnelles ou si elle provient d'autres auteurs ; cependant, je ne l'ai trouvée chez aucun des auteurs que je connaisse.

Or, si l'on établit une comparaison entre la figure de Wedl représentant le réseau des capillaires lymphatiques à la surface de la graisse d'un cœur humain et ma figure 15, où les réseaux ne sont qu'à un grossissement de moitié moins fort, on ne trouve pas beaucoup d'analogie, mais il est vrai aussi que l'aspect particulier de ces réseaux surprit Wedl ; il les décrivit comme capillaires lymphatiques et il ne les a donc probablement pas trouvés valvulaires, de même qu'il ne mentionne pas avoir vu des collecteurs en partant.

Quant à mon opinion personnelle sur la figure de Wedl, celle-ci représente peut-être des réseaux de capillaires lymphatiques fortement dilatés, mais certaines particularités de leur forme me semblent plutôt suggérer l'idée qu'il s'agit d'extravasations dans le tissu conjonctif épicardique au-dessus de la graisse.

b) *Injections des vaisseaux lymphatiques par ponction dans la graisse même ou dans l'épicarde la recouvrant.* — On pourrait se figurer que la raison pour laquelle je n'ai pas réussi, dans les injections ci-dessus mentionnées avec ponction aux alentours de la graisse, à remplir un plus grand nombre de vaisseaux lymphatiques dans le tissu adipeux, serait que la pression de l'injection n'aurait pas été assez forte à cause de la distance entre le point de piqûre et les vaisseaux en question, et on pourrait penser qu'en augmentant cette pression et en injectant après ponction à proximité immédiate du tissu adipeux, on obtiendrait des résultats plus riches ; or, malgré mes nombreux essais, ceci ne s'est pas produit.

On obtient la pression relativement la plus forte, et par là peut-être aussi une plus grande possibilité de remplir les vaisseaux lymphatiques, au moyen d'une injectoin avec ponction dans la graisse même ; toutefois, il se rattache à l'injection effectuée à cet endroit l'inconvénient, si la pression devient trop forte, d'une part que l'extravasation du lieu d'injection dans le tissu lâche devient si grosse que tout est voilé, et, d'autre part, que l'on obtient plus facilement de remplir, non des vaisseaux lymphatiques, mais des vaisseaux et capillaires

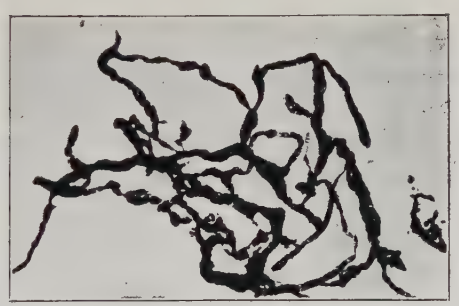


Fig. 16.— Aagaard. Réseau de vaisseaux lymphatiques valvulaires dans l'épicarde au-dessus d'un amas adipeux, provenant d'un cœur humain adulte, injecté par ponction dans le tissu adipeux. L'extravasation de l'injection n'est pas visible sur la figure. Photomicrographie. Grossissement 29/1.

sanguins dans le tissu adipeux et aussi les réseaux veineux fins dans l'épicarde au-dessus de la graisse. Cependant, l'expérience permet assez facilement de reconnaître, par l'examen microscopique, les divergences de structure des réseaux veineux et des réseaux lymphatiques, et ceci le plus facilement lorsqu'ils ont été injectés sur une étendue plus grande, moins aisément si seulement de petites portions de réseaux ont été injectées et où l'on doit alors recourir à la comparaison avec des préparations, soit à injection de vaisseaux sanguins seuls, soit à double injection.

Dans ces injections directes dans l'épicarde au-dessus du tissu adipeux ou à une certaine profondeur dans celui-ci même, je n'ai pas pu non plus remplir un nombre

sensiblement plus grand de vaisseaux lymphatiques dans la graisse même que dans les injections effectuées aux alentours.

Chez l'homme, j'ai pu, comme précédemment, remplir principalement les réseaux épicardiques au-dessus de la graisse ; à quelques endroits, comme sur la préparation représentée à la figure 16, provenant d'un cœur humain adulte, la morphologie caractéristique des vaisseaux lymphatiques : ampoules, valvules, etc... apparaît nettement à un grossissement un peu plus fort.

Fig. 17.— Aagaard. Réseau lymphatique à la surface et à travers la graisse épicardiale le long de petits vaisseaux sanguins; injecté de deux endroits différents dans la graisse. Homme adulte. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Sur la figure 17, je reproduis une autre préparation provenant de l'homme et où l'on voit qu'il y a deux lieux de ponction dans la graisse le long des vaisseaux sanguins dans un sulcus interventricularis. De la ponction à gauche ont été remplis presque uniquement des réseaux lymphatiques dans l'épicarde au-dessus de la graisse, tandis que de la ponction un peu à droite ont été remplis seulement quelques lymphatiques superficiels, dont le trajet disparaît rapidement, en serpentant, dans la graisse. Le vaisseau lymphatique un peu plus gros au-dessus et le long de l'artère est injecté par une ponc-

tion plus éloignée, située à la surface du myocarde ; ce vaisseau présente d'ailleurs la particularité, rare chez l'homme, de renflement au passage d'un vaisseau sanguin, tandis que l'on voit à gauche le même vaisseau, comme cela est le plus fréquent, passer, sans subir aucun changement, par-dessus un autre vaisseau sanguin, plus gros même que celui de tout à l'heure.

A certains endroits, sur des préparations épaisses et éclaircies de l'homme, j'ai vu aussi l'injection de réseaux lymphatiques autour des vaisseaux sanguins dans la graisse, comme sur les préparations mentionnées ci-dessus, mais là aussi, avec très peu de ramifications serpentant entre les cellules adipeuses.

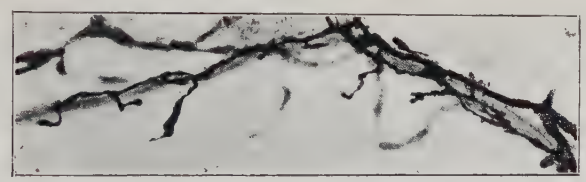


Fig. 18 — Aagaard. Réseau lymphatique autour d'une artère et les branches de celle-ci dans le tissu adipeux de l'épicarde d'un cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

Ces réseaux lymphatiques autour des petites artères dans le tissu sont, comme on pourra en juger sur ma figure 18, très minces et à mailles longues et étirées autour des vaisseaux sanguins.

Par l'examen microscopique de coupes (10-20-30 μ, où les fibres élastiques son colorées, de pareils réseaux lymphatiques de l'épicarde à la surface de la graisse, j'ai trouvé, qu'ils fussent injectés des alentours ou d'une ponction dans le tissu adipeux même, les réseaux — tant les mailles fines que les mailles grossières — situés au-dessous de la membrana elastica de l'épicarde dans la tunica media, mince et compressée à cet endroit en raison du développement de graisse. Nulle part, je n'ai trouvé les mailles capillaires situées au-dessus de la membrana elastica dans la tunica externa, très mince d'ailleurs à cet endroit. Par contre, on voit souvent, parti-

culièrement les portions un peu plus grosses et à valvules des mailles, s'enfoncer un peu en serpentant dans la graisse, dans laquelle on rencontre également la coupe transversale de vaisseaux lymphatiques un peu plus importants qui y pénètrent des environs pour y rencontrer les plus gros vaisseaux lymphatiques, qui sont entièrement ensevelis dans le tissu adipeux.

Fig. 19.— Aagaard. Réseau des vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde par-dessus le tissu adipeux chez un veau. On voit à droite l'extravasation de la ponction. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Par contre, sur les préparations des cœurs d'animaux, obtenues par la suite de ponction dans le tissu adipeux, je n'ai pas trouvé ces vaisseaux lymphatiques autour des vaisseaux sanguins ; d'autre part, j'ai pu démontrer, chez le veau et chez le porc, l'existence d'un réseau lymphatique volumineux, probablement assez fortement dilaté, de forme caractéristique, avec de nombreux vaisseaux à valvules et situé dans l'épicarde par-dessus les amas adipeux, ainsi qu'on peut le voir sur ma figure 19, photographiée d'après la membrane épicardique enlevée de la graisse ; en soulevant cette membrane avec une pince et en coupant avec un scalpel les tractus de tissu conjonctif qui se prolongent dans la graisse, elle se dé-

tache facilement, et, en même temps, comme on le voit, le réseau lymphatique, qui est sensiblement plus volumineux que celui que j'ai représenté sur la graisse du cœur humain.

Par l'examen microscopique de coupes fines (10-20-30 μ) de pareils réseaux lymphatiques par-dessus la graisse, dont les fibres élastiques sont colorées chez ces animaux, comme chez l'homme, les réseaux lymphatiques sont situés au-dessous de la membrana elastica dans la tunica media, mince par suite du développement de graisse, avec quelques-unes des mailles s'infiltrant un peu entre les parties adipeuses, dans lesquelles on voit, plus profondément, la coupe des gros vaisseaux lymphatiques qui les traversent.

Par conséquent, j'ai réussi à démontrer par ces recherches l'existence de réseaux lymphatiques dans la membrane épicardique recouvrant le tissu adipeux du cœur humain et des cœurs d'animaux. Je ne suis pas encore à même de déterminer à quel degré le développement de ces réseaux résulte de vaisseaux lymphatiques efférents du tissu adipeux même ; je dois me borner ici à supposer qu'il en existe véritablement de tels parce que les réseaux par-dessus la graisse communiquent, tant avec des vaisseaux lymphatiques un peu plus gros, qui coulent en profondeur dans les tractus de tissu conjonctif de la graisse, qu'avec les réseaux lymphatiques fins qui ont été trouvés ici autour des vaisseaux sanguins.

---

14. — Recherches supplémentaires sur les réseaux lymphatiques de l'épicarde des ventricules chez l'homme et chez les animaux.

La lecture des chapitres précédents, où j'ai exposé ce que nous connaissons au sujet des vaisseaux lymphatiques à la surface du cœur chez l'homme et chez les animaux, nous aura montré que ces vaisseaux ont été l'objet des recherches d'un nombre considérable d'explora-

teurs qui ont employé la plupart des méthodes inventées au cours des siècles pour représenter les vaisseaux lymphatiques ; cependant, on aura remarqué aussi que ce sont surtout les particularités anatomiques grossières, visibles sans difficulté à l'œil nu, des gros collecteurs lymphatiques chez l'homme et chez les animaux — leur formation, leur disposition dans les sillons du cœur, leur trajet à la sortie du cœur jusqu'aux ganglions — qui ont été étudiés, décrits et illustrés.

Ces gros vaisseaux lymphatiques n'étant pas particulièrement difficiles à injecter, il est tout naturel que leurs nombreux explorateurs soient à peu près d'accord en ce qui concerne les points essentiels de leur anatomie, depuis Nuck, qui donna la première description sommaire des troncs I et II, jusqu'à Sappey, qui en exposa une plus détaillée, complétée depuis principalement par Rainer dans ses travaux d'anatomie comparée, en ce qui concerne l'homme, notamment par sa découverte de la présence facultative des ganglions sous-épicardiques, en ce qui concerne les animaux, par ses études sur l'existence du tronc efférent III, décrit d'abord par Nyström.

Or, autant il est facile, en général, avec quelque habitude, d'injecter les plus gros vaisseaux lymphatiques, autant il est difficile, au contraire, d'injecter, de façon plus étendue, les réseaux d'où ils sont formés, et il est encore plus difficile d'injecter les portions les plus fines de ces réseaux : les capillaires lymphatiques et les réseaux des capillaires lymphatiques.

En effet, il faut voir dans ces difficultés la raison pour laquelle, au cours des époques, les réseaux lymphatiques ont été l'objet de recherches beaucoup moins fréquentes que les troncs et leur trajet ; ceci est vrai, non seulement pour le cœur, mais également pour nombre d'autres organes. A ceci vient s'ajouter encore, en ce qui concerne le cœur humain, le fait, qui est confirmé par presque tous les injecteurs, qu'il est beaucoup plus malaisé d'en injecter les réseaux lymphatiques que ceux des cœurs d'animaux : on réussit tout au plus à injecter seulement d'assez petites portions des réseaux à chaque fois. Ceci explique probablement aussi pourquoi il n'existe,

des réseaux lymphatiques dans l'épicarde du cœur humain principalement, que des reproductions schématiques en grandeur naturelle, résumant plusieurs préparations, tandis qu'il n'existe, que je sache, en tant que reproductions détaillées, que les figures ci-dessus reproduites de Bizzozero et Salvioli des réseaux capillaires épicardiques ; en ce qui concerne les cœurs d'animaux, il existe des dessins de détail du cœur de mouton, exécutés par Wedl, Renaut et Nyström.

Les divergences morphologiques entre les vaisseaux lymphatiques du cœur humain et ceux des cœurs d'animaux de différentes espèces n'ont été, elles non plus, que très peu étudiées et décrites : la plupart des explorateurs se sont limités à injecter quelques espèces seulement ; un seul auteur, Mouchet, à la suite d'injections sur un nombreux matériel d'anatomie comparée, consacra une étude plus approfondie à la morphologie des réseaux lymphatiques, en ne se servant toutefois que de la loupe et de l'œil nu seulement ; il en arrive à conclure, d'après les divergences de forme entre les réseaux lymphatiques entre eux, qu'il est possible, ainsi qu'il a été exposé à la page 128, de diviser les cœurs étudiés en deux groupes : *un premier groupe* comprenant des cœurs à réseaux lymphatiques très étendus et très serrés dont les mailles sont fines et disposées en échelle et qui n'ont que très peu de vaisseaux collecteurs ; à ce groupe appartiennent le cheval et la vache. *Un deuxième groupe*, où les réseaux sont moins étendus, les mailles bien plus grossières et les collecteurs plus nombreux ; à ce groupe appartiennent, en plus du chien, du chat et du lapin, également le cobaye, le porc et l'homme.

Comme la plupart des autres auteurs, Mouchet néglige de faire remarquer que les réseaux lymphatiques étudiés et décrits proviennent uniquement de portions relativement dépourvues de graisse dans l'épicarde des ventricules, à travers lequel on aperçoit nettement, surtout sur des cœurs frais, la surface du myocarde ; comme ses prédécesseurs, il n'a pas non plus trouvé de réseau lymphatique dans l'épicarde par-dessus les amas adi-

peux, et, dans la graisse même, seulement les gros troncs collecteurs. Je viens d'exposer dans ce qui précède combien peu ont été étudiées les relations entre les vaisseaux lymphatiques et la graisse, ainsi qu'avec l'épicarde les recouvrant.

Mon propre matériel d'étude des réseaux lymphatiques de l'épicarde, là où celui-ci est situé tout contre le myocarde et dépourvu d'amas adipeux macroscopiques considérables, est à présent un peu plus important que celui de mes prédécesseurs ; en effet, outre le cœur humain, il comprend des cœurs de cheval, veau, mouton, chèvre, porc, chien, chat, chevreuil, cobaye, lapin et hérisson.

Sur la plupart de ces cœurs, seuls les vaisseaux lymphatiques ont été injectés, sur un petit nombre à la fois les vaisseaux lymphatiques et les vaisseaux sanguins, ceux-ci toujours avec de la gélatine carminée.

J'exposerai ici l'aspect des réseaux lymphatiques, d'abord sur le cœur humain, ensuite sur les cœurs d'animaux, en procédant par voie de comparaison entre mes propres résultats et ceux des auteurs précédents.

A) *Les réseaux lymphatiques de l'épicarde du cœur humain.* — Il faut tout d'abord que nous établissions la comparaison avec les représentations et les descriptions concernant les réseaux lymphatiques de l'épicarde du cœur humain qui existaient avant les recherches de Mouchet et qui sont dues à Fohmann, Bonamy, Sappey, Bizzozero et Salvioli, ainsi qu'à Tanasescu ; comme on le sait, Rainer ne s'est intéressé qu'aux troncs et c'est pourquoi on ne voit que ceux-ci représentés sur ses figures provenant de l'homme. Autant que je sache, son ouvrage annoncé sur les vaisseaux lymphatiques plus fins n'a pas encore paru.

Comme nous l'avons vu à la page 95, Fohmann trouva et représenta sur sa figure deux réseaux différents dans l'épicarde sur la face antérieure des ventricules droit et gauche, dont l'un, superficiel, très serré et à mailles fines, et l'autre, situé plus en profondeur, à mailles homogènes et plus grossières, lequel recueille les branches

arrivant du réseau superficiel, ainsi que des branches du myocarde et qui forme les troncs valvulaires dans le sillon interventriculaire. En ce qui concerne les réseaux à mailles grosses de Fohmann, et malgré qu'il les représente de forme identique partout à la surface du cœur, il n'y a pas de doute que ce sont des réseaux lymphatiques : ils correspondent exactement à ceux qui ont été découverts depuis par de nombreux explorateurs ; la même certitude n'existe pas, cependant, en ce qui concerne les réseaux superficiels à mailles fines ; en tout cas, il est impossible, d'après cette figure macroscopique, de déterminer avec assurance s'il s'agit ici de capillaires lymphatiques, de capillaires sanguins ou d'extravasations fines de mercure dans le tissu conjonctif, qui peuvent prendre le même aspect.

Une circonstance qui me semble notamment pouvoir indiquer que ce sont des réseaux de capillaires sanguins que Fohmann a injectés, c'est qu'il représente une longue plaque d'un réseau fin de ce genre dans le sulcus interventricularis, où l'expérience a prouvé qu'il existe un réseau de capillaires sanguins particulièrement serré dans l'épicarde, au-dessus et autour des vaisseaux sanguins ; d'autre part, il existe vraiment — comme on peut le voir sur ma figure 15, p. 183, — dans l'épicarde recouvrant les vaisseaux sanguins et la graisse autour de ceux-ci, des réseaux lymphatiques fins, et, on ne saurait nier qu'en réalité ce sont ceux-ci que Fohmann a injectés ; toutefois, je considère comme assez douteux que l'on puisse arriver à injecter également au mercure ces réseaux qui sont si difficiles à injecter au bleu de Gerota ; en tout cas, je n'y ai pas réussi, quant à moi, ni sur des cœurs frais, ni sur des cœurs préparés préalablement à l'alcool, comme le recommande Fohmann.

L'exactitude de l'hypothèse de Fohmann est néanmoins fortement appuyée par l'ouvrage cité (à la page 116) de Bizzozero et Salvioli, dans lequel ces deux auteurs déclarent avoir découvert, eux aussi, deux réseaux différents qui sont, cependant, l'un et l'autre, bien plus fins que ceux de Fohmann.

L'indication par Fohmann au sujet des deux réseaux

est contestée quelque peu par le fait que Teichmann, comme mentionné à la page 105 ne trouve qu'un seul réseau à couche simple de capillaires lymphatiques.

Sur la figure de Bonamy de la face antérieure du ventricule (voir à la page 103), on voit un réseau lymphatique à mailles grossières qui se réunissent partout, le long des petites branches de vaisseaux sanguins proéminents à la surface du myocarde pour former, le long de ceux-ci, des affluents aux plus gros vaisseaux dans les sillons du cœur. La morphologie des mailles plus grossières accuse également une forte influence du trajet des vaisseaux sanguins ; elles ont, en général, une forme assez anguleuse, plutôt polygonale ; en plus de ces mailles grossières, on voit par endroits, dans les intervalles entre les vaisseaux sanguins ou les angles de bifurcation de ceux-ci, des réseaux à mailles un peu plus fines. Dans son ensemble, ce réseau lymphatique correspond assez bien au réseau profond de Fohmann ; par contre, on ne voit pas de réseau correspondant au réseau superficiel de celui-ci.

Sur la face postérieure des ventricules, Bonamy ne représente pour ainsi dire pas de mailles, mais seulement les vaisseaux collecteurs petits et grands, lesquels, comme sur la face antérieure, sont indiqués se dirigeant vers les branches de vaisseaux sanguins et le long de celles-ci jusqu'aux troncs lymphatiques plus importants dans les sillons du cœur, le long des vaisseaux sanguins se trouvant là.

Si l'on compare la figure de Bonamy de la face antérieure avec la figure équivalente de Sappey (voir p. 121) on constate que les mailles représentées sur celle-ci sont généralement de la même dimension que celles de Bonamy, à ceci près qu'elles sont un peu plus serrées près des bords et autour de la pointe, d'où la plupart d'entre elles s'élargissent vers le sulcus coronarius ; les réseaux sur la figure de Sappey sont également à mailles assez arrondies et ne montrent pas, ni dans les mailles grossières ni dans les petits collecteurs, d'influence dans la forme ni dans le trajet des petits vaisseaux sanguins coulant à la surface du myocarde, ce que Sappey ne

mentionne pas non plus avoir vu lui-même. Sur les faces antérieures des ventricules, Sappey représente un réseau d'aspect et de finesse absolument identiques au réseau de la face antérieure et, comme celui-ci, indépendant, en ce qui concerne la forme et le trajet des petits collecteurs, des branches de vaisseaux sanguins ; ceci ressort notamment de façon frappante en comparant cette figure avec la figure correspondante de Bonamy.

Ainsi, tandis que sur les figures de Bonamy, on a l'impression de se trouver en présence d'un réseau lymphatique dessiné quelque peu schématiquement, lequel, comme le montre notamment la dépendance des vaisseaux sanguins, se trouve en rapport organique avec la surface du cœur, on a plutôt l'impression, sur la figure de Sappey, d'ailleurs exécutée par lui-même, d'un réseau placé fortuitement autour du cœur. Ceci est vrai également, dans une certaine mesure, en ce qui concerne les figures de Tanasescu (voir p. 128), qui indiquent les mêmes réseaux lymphatiques grossiers à larges mailles que les réseaux des figures précédentes, avec moins de vaisseaux lymphatiques sur la face postérieure comme chez Bonamy.

Or, des réseaux de capillaires lymphatiques dans l'épicarde de l'homme comme en dessinent Bizzozero et Salvioli et que Teichmann décrit, ne se rencontrent ni sur les figures ni dans les descriptions des autres auteurs, bien que Nyström et Mouchet mentionnent l'ouvrage de Bizzozero et Salvioli dans leur bibliographie et qu'ils aient eu l'occasion, sans aucun doute, de consulter l'édition illustrée de cet ouvrage. La question se pose donc de savoir s'il existe vraiment de tels réseaux de capillaires lymphatiques fins en plus des réseaux lymphatiques grossiers à mailles larges, si, dans l'affirmative, ces réseaux sont situés en deux plans nettement séparés l'un de l'autre, et, enfin, quelle est la forme réelle de ces réseaux, leur dimension et le rapport qui existe entre eux, ainsi que le rapport, si rapport il y a, entre les branches des vaisseaux sanguins à la surface du ventricule et les réseaux lymphatiques ou leurs collecteurs, etc..., etc...

Les injections lymphatiques de l'époque moderne de différents organes au bleu de Gerota, pouvant compléter et élargir, tant en ce qui concerne les troncs qu'en ce qui concerne les réseaux de capillaires, les résultats des anciennes injections, obtenus principalement par l'injection de mercure ou de solution aqueuse, on pourrait s'attendre à ce que les injections du cœur par Mouchet eussent rapporté sinon la solution de tous ces problèmes, au moins quelques progrès dans nos connaissances.

Or, si l'on regarde d'abord la figure 5 de Mouchet représentant les réseaux lymphatiques à la face antérieure du cœur humain, injectés au bleu de Gerota, et qui est la seule figure par laquelle il illustre sa description des vaisseaux lymphatiques du cœur humain, on est immédiatement déçu : en effet, on se rend bientôt compte que cette figure ne présente rien de nouveau et qu'elle doit plutôt être caractérisée comme étant une assez mauvaise reproduction de celle de Sappey. Par conséquent, les réseaux lymphatiques de la figure de Mouchet ressemblant, dans leurs points essentiels au grossier réseau à mailles arrondies de Sappey et qu'en plus, elle se trouve dans une revue facilement accessible, je n'ai pas trouvé utile de la reproduire ici.

Comme pour la figure, on est également déçu en lisant la description que fait Mouchet des réseaux lymphatiques sur le cœur humain ; en effet, il apparaît, d'une part, qu'il ne mentionne nullement les divergences que je viens de faire ressortir, qui existent dans les représentations et figures des anciens auteurs, et d'autre part, qu'il n'a pas fait, lui-même, de nouvelles observations, complétant les observations de ses prédécesseurs.

Contrairement aux réseaux lymphatiques fins, serrés et à mailles en échelle chez les animaux du premier groupe, mentionnés à la page 193, Mouchet ne trouve chez l'homme et chez les animaux de son deuxième groupe que peu de réseaux lymphatiques, grossiers et à mailles larges ; il décrit les particularités de l'injection (p. 442-443) dans les termes suivants : « Au point de piqûre, apparaissent quelques vaisseaux lymphatiques qui vont former des mailles assez larges et, sans

que le réseau s'étale en surface, comme chez le cheval, nous verrons le plus souvent partir un collecteur, qui suivant un trajet en quelque sorte plus direct que les collecteurs homologues du premier type, se rend aux troncs lymphatiques au niveau des sillons auriculoventriculaire ou interventriculaire... Au niveau de la pointe, les mailles sont plus fines et aussi plus serrées. Dès que l'on remonte le niveau de l'injection, les mailles deviennent beaucoup plus lâches, et bientôt on voit apparaître le collecteur efférent. Il existe donc à la surface du cœur de ces animaux un réseau lymphatique, mais les mailles sont assez larges ; elles ne s'injectent pas en masse comme pour le cœur de cheval ».

Également les réseaux lymphatiques plus fins autour de la pointe du cœur sont tout-à-fait différents de ceux des cœurs de cheval et de veau, ce qui est encore précisé à la page 443 de son ouvrage : « Mais nous ne trouvons rien dans cette disposition qui rappelle les réseaux lymphatiques à mailles plus ou moins rectangulaires, en un mot scalariformes que nous avons décrits au niveau de la surface du cœur du cheval. Voilà pourquoi nous avons fait une description séparée pour chacun de ces deux types ».

Mouchet croit également que les collecteurs lymphatiques des cœurs appartenant à ce deuxième groupe sont de la même grosseur à peu près à leur origine et à leur fin, contrairement à ceux du cœur de cheval, où ils vont en s'élargissant.

A côté de sa figure 5 sus-mentionnée de ces réseaux lymphatiques du cœur humain, Mouchet illustre les cœurs d'animaux de ce groupe, par sa figure 2, représentant les réseaux lymphatiques grossiers à la face postérieure d'un cœur de cobaye et par ses figures 3 et 4, — qui sont, comme les autres figures, en grandeur naturelle —, montrant de ces réseaux lymphatiques de forme arrondie et à mailles lâches des faces antérieure et postérieure du chien, tout à fait identiques à ceux du cœur humain ; je mentionnerai ces figures de façon plus détaillée dans le chapitre concernant l'épicarde du cœur des animaux.

Il ressort donc de la description de Mouchet citée ci-dessus et de la figure représentant le cœur humain, qu'il n'a pas vu de réseaux sur le cœur humain plus fins que ceux qu'avait trouvés Sappey.

Avant de passer à la description et à l'illustration de mes propres recherches, je récapitulerai la structure de l'épicarde de l'homme, laquelle se trouve mentionnée, d'ailleurs, dans n'importe quelle histologie et représentée en figure dans plusieurs ; il n'y a pas, entre l'épicarde de l'homme et celui des animaux, de divergences essentielles : la construction est, dans ses traits grossiers, identique quoique l'épaisseur, ainsi qu'il sera mentionné plus loin, soit assez différente.

Aux endroits du myocarde où il n'y a pas comme autour des sillons des vaisseaux coronaires, d'amas adipeux d'une certaine importance dans le tissu sous-épicardique, l'épicarde est généralement très mince, variant de 1/8 à 1/4 de millimètre environ d'épaisseur ; il est transparent, permettant de voir la musculature. Les cellules endothéliales qui le recouvrent reposent sur une couche assez mince de tissu conjonctif appelée *Tunica externa* qui, par une couche très mince composée de fibrilles élastiques, appelée *Membrana elastica*, est limitée plus ou moins bien à une couche de tissu conjonctif d'une épaisseur beaucoup plus grosse et d'une structure plus lâche que la Tunica externa ; vers l'intérieur, cette couche de tissu conjonctif, qui est appelée *Tunica interna*, repose sur le myocarde et se continue directement dans le tissu conjonctif de celui-ci. En outre, il existe dans les portions inférieures de cette tunica interna des groupes plus ou moins espacés de cellules adipeuses, lesquels, particulièrement autour des vaisseaux sanguins dans les plus gros sillons de vaisseaux ainsi qu'autour du sommet et le long du bord droit, augmentent considérablement en épaisseur, soulevant les portions supérieures, en ce cas, minces, de la Tunica interna ; en plus de gros vaisseaux sanguins et de nerfs, la tunica interna contient elle-même des réseaux fins de vaisseaux et de capillaires sanguins, lesquels, comme l'a démontré avec justesse Langer (126, p. 218 et fig. IX, Tab. II), ne proviennent pas directe-

ment du réseau capillaire du myocarde, mais de petites branches des vaisseaux sanguins moins importants du myocarde, montant à certains intervalles dans l'épicarde où ils se ramifient dans la tunica interna de celui-ci. Au-dessus de la membrane élastique, ni Langer, ni d'autres auteurs, autant que je sache, n'ont trouvé des capillaires sanguins ; je n'en ai pas non plus trouvé moi-même à cet endroit, ce qui est peut-être dû au hasard.

Comme je l'ai fait remarquer déjà, à peu près tous les injecteurs ont reconnu qu'il était difficile d'injecter les réseaux lymphatiques de l'épicarde du cœur humain, ce que j'ai eu fréquemment moi-même l'occasion de constater ; de n'importe quelle façon que l'on procède pour l'injection et soit que l'on fasse la piqûre dans l'épicarde même ou dans la musculature au-dessous de celui-ci, on obtient presque toujours, à côté d'extravasations plus ou moins étendues, également le remplissage, rarement des propres vaisseaux sanguins de l'épicarde, plus généralement celui des petites artères se dirigeant de l'artère coronaire au myocarde sur un long parcours à travers l'épicarde, et enfin, notamment, celui des troncs veineux volumineux et coulant partout et de leurs très nombreuses branches qu'il est excessivement difficile de ne pas léser avec la canule. Les troncules lymphatiques et les plus gros troncs dans les sillons du cœur se remplissent fréquemment simultanément, mais ce n'est que rarement que l'on obtient, en plus de l'injection des vaisseaux sanguins, également celle des réseaux lymphatiques proprement dits et, le plus rarement, l'injection à peu près pure de ceux-ci sur une étendue plus vaste.

Il est assez curieux qu'aucun auteur ne se prononce sur la raison pour laquelle le remplissage des vaisseaux lymphatiques de l'épicarde humain se fait si difficilement ; personnellement, j'estime qu'elle est à trouver principalement dans la présence partout dans l'épicarde de ces ramifications de vaisseaux sanguins très superficiels, beaucoup plus étendus à la surface du cœur humain que sur aucun des cœurs d'animaux que j'ai étudiés, sur lesquels les ramuscules sanguins plongent

bien plus rapidement dans le myocarde — ou en sortent — à proximité des plus gros sillons de vaisseaux, et où l'injection pure des réseaux lymphatiques de l'épicarde à la surface des ventricules a beaucoup plus de chances de réussir et de s'étendre davantage.

Mon matériel humain se compose de cœurs de tous âges, y compris des cœurs de fœtus avancés, de nouveaux-nés, d'enfants, d'adultes et de vieillards ; cepen-

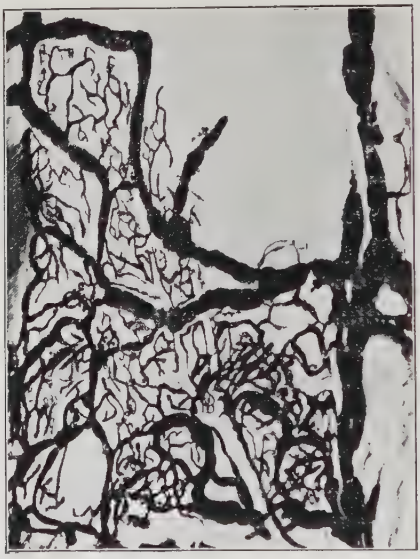


Fig. 20.— Aagaard. Portion du réseau lymphatique dans l'épicarde de la face antérieure du ventricule gauche de l'homme ; en plus des grosses mailles du réseau de Sappey, on voit, entourés de celles-ci et autour d'elles, les réseaux de capillaires lymphatiques proprement dits appartenant à l'épicarde même. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

dant, je n'ai pas remarqué, au point de vue des difficultés qui s'opposent au remplissage des vaisseaux lymphatiques mêmes, de différence notable aux différents âges ; d'autre part, c'est chez les nouveaux-nés et les individus jeunes que l'on arrive à remplir de façon plus étendue les grands réseaux lymphatiques et leur trajet jusqu'aux ganglions ; ceci est dû, probablement, au volume relativement plus gros des vaisseaux lymphati-

ques, conditionné sans doute par la circulation du suc plus intense dans les tissus en état de croissance.

Dans mes nombreuses injections sur tous ces cœurs, j'ai pu injecter, à un degré très variable et, le plus souvent, sur une assez petite étendue à la fois, à tous les endroits de l'épicarde, en plus des réseaux lymphatiques assez gros et à larges mailles trouvés par Sappey et par d'autres auteurs, des réseaux beaucoup plus fins et à mailles plus petites, lesquels se sont révélés, à l'examen microscopique, comme étant de véritables réseaux de capillaires lymphatiques situés dans le tissu conjonctif de l'épicarde dans l'intérieur des mailles des réseaux de Sappey, mais appartenant principalement, et en partie uniquement, à l'épicarde même et formant affluents aux mailles des réseaux de Sappey, lesquels apparaissent comme étant collecteurs du plus grand nombre de réseaux lymphatiques tant de l'épicarde que du myocarde.

Nous allons d'abord décrire et représenter l'aspect de ces réseaux lymphatiques épicardiques aux différents endroits de l'épicarde humain, ainsi que leur rapport avec les réseaux de Sappey ; ensuite, nous les comparerons avec ceux que décrivent et représentent Bizzozero et Salvioli.

Mieux que par une description détaillée, on se rendra compte, en regardant ma figure 20, de la forme de ces réseaux lymphatiques, de leurs dimensions et de leurs rapports avec les mailles du réseau de Sappey ; cette figure, au grossissement 10/1, représente une petite portion de l'épicarde à peu près au milieu de la face antérieure du ventricule gauche d'un garçon de onze ans. En plus des grosses mailles lymphatiques volumineuses qui, réduites à grandeur naturelle, auraient les mêmes dimensions que les mailles de Sappey et de Mouchet de moyenne grandeur, plus ou moins arrondies au milieu de la surface du cœur, et qui se déversent dans les vaisseaux lymphatiques un peu plus gros le long du bord droit de la figure, on voit, à l'intérieur du réseau formé par ces mailles plus grossières et autour d'elles, les véritables réseaux de capillaires lymphatiques avec leurs

ramuscules efférents ici assez nombreux et, en partie, en cul-de-sac. Si l'on suit ceux-ci dès leur origine, on voit comment ils s'anastomosent en général rapidement, formant un nombre plus ou moins grand de mailles, lesquelles s'unissent ensuite en vaisseaux un peu plus grands qui finissent par déboucher dans les mailles de Sappey, se composant de vaisseaux beaucoup plus volumineux et partout valvulaires. On voit encore comment, plus particulièrement dans les grosses mailles centrales, les réseaux capillaires et les capillaires dans une certaine mesure adaptent leur forme d'après telle portion des grosses mailles contre laquelle ils se trouvent situés et

Fig. 21.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde étirés dans le sens des faisceaux du myocarde et limités par une branche artérielle coulant dans l'épicarde ; on voit également des vaisment lymphatiques valvulés plus gros, qui recueillent les réseaux des capillaires. Face antérieure du ventricule gauche d'un cœur humain adulte. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

qu'ils ne franchissent que rarement. On remarquera également comment certains capillaires et mailles, quoique tirés un peu en biais, à peu près dans le sens de la diagonale allant de l'angle supérieur gauche de la figure à l'angle inférieur droit, ce qui correspond assez bien à la direction des fibres du myocarde, n'accusent pas de dépendance remarquable, en ce qui concerne la forme des mailles capillaires, de la direction des faisceaux de muscles.

Cependant, ma figure 21 démontre assez bien que les mailles grossières et, en général, plus profondes, des réseaux capillaires, peuvent s'étirer dans le sens principal des faisceaux superficiels du myocarde. Sur cette figure, il est vrai, certains capillaires lymphatiques sont rompus par ci par là, mais on trouve les mailles capillaires présentant ici une forme plus allongée et plus homogène, situées pour la grande majorité suivant la même orientation que les faisceaux superficiels du myocarde, disposés ici parallèlement au sens de la longueur de la figure, et formant des anastomoses verticales et obliques par-dessus les faisceaux de muscles. Sur cette figure, on voit en outre que les réseaux de capillaires lymphatiques, non-seulement se tiennent à l'intérieur des mailles lymphatiques plus grosses dans les quelles ils se jettent, mais aussi qu'ils ne franchissent que rarement les vaisseaux sanguins qui coulent dans le tissu conjonctif de l'épicarde contre lesquels ils s'accumulent et se terminent ; c'est ce que l'on peut observer sur la figure en ce qui concerne la branche artérielle ; celle-ci est reconnaissable à son ombre à double contour, qui se dirige du coin supérieur droit de la figure en descendant entre les réseaux capillaires pour s'enfoncer dans le myocarde un peu avant d'arriver au bord gauche de la figure ; à partir de cet endroit les réseaux capillaires apparaissent à nouveau en continuité.

Vers les sillons du cœur, où le tissu conjonctif de l'épicarde commence à être soulevé par la quantité croissante de graisse sous-épicardique et à s'amincir en même temps qu'il devient indépendant du tissu conjonctif du myocarde, la forme des réseaux capillaires devient également

plus irrégulière et indépendante de la direction des fibres du myocarde, ainsi que cela est démontré sur ma figure 22, provenant de la face postérieure du ventricule gauche d'un enfant de dix ans, à proximité du sulcus atrio-ventricularis et du sulcus interventricularis post. L'orientation à cet endroit de la musculature sous-jacente suit à peu près la diagonale de l'angle supérieur gauche de la figure à l'angle inférieur droit, c'est-à-dire correspondant assez bien à l'orientation principale des vaisseaux lymphatiques valvulaires un peu plus gros se diri-

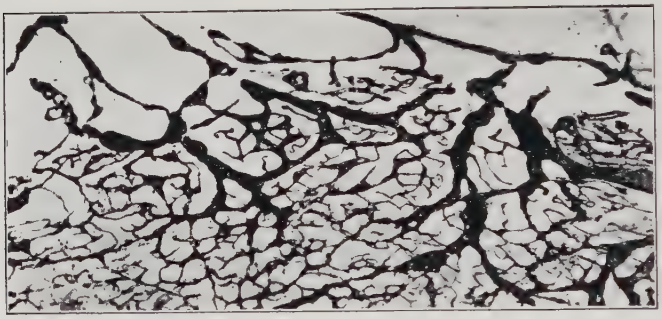


Fig. 22.— Aagaard. Réseau de capillaires lymphatiques de forme plus irrégulière, débouchant dans des vaisseaux lymphatiques un peu plus gros. Face postérieure du ventricule gauche. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 14/1.

geant du bas en haut sur la figure, assez rapprochés des faisceaux du myocarde et un peu plus profondément dans le tissu conjonctif que les capillaires et que les réseaux de capillaires qu'ils recueillent.

Lorsque l'on regarde, à un faible grossissement, les réseaux de capillaires lymphatiques et leurs collecteurs représentés sur les trois figures précédentes, ils semble tous situés sur le même plan ; cependant, quand on augmente un peu le grossissement, on voit que les capillaires lymphatiques et les plus fines de leurs mailles se trouvent, il est vrai, un peu plus haut dans le tissu conjonctif de l'épicarde que les vaisseaux et réseaux qui les recueillent et qui se déversent dans les plus gros troncs valvulés situés immédiatement sous la surface du myo-

carde ; mais on voit également qu'il n'existe pas, dans ces portions de réseaux lymphatiques qui proviennent notamment d'endroits où le tissu conjonctif de l'épicarde, d'une manière générale, est assez mince, de différences notables entre le niveau des réseaux capillaires et celui des mailles lymphatiques plus grosses.

Par contre, aux endroits où le tissu conjonctif de l'épicarde est un peu plus épais, par exemple autour du sommet ou aux angles de bifurcation des grosses branches de vaisseaux sanguins coulant dans l'épicarde à destination du myocarde, l'aspect des réseaux de capillaires lymphatiques se modifie quelque peu et la différence de niveau entre les mailles capillaires les plus fines et leurs vaisseaux collecteurs petits ou grands s'accentue davantage, de même que l'on peut constater une différence d'orientation nettement visible entre l'orientation principale des mailles respectivement dans les réseaux plus profonds et plus superficiels.

Ma figure 23, au grossissement deux fois plus fort que celui des figures précédentes, représente une portion pareille d'un réseau de capillaires lymphatiques et des collecteurs lymphatiques ; elle provient de la face antérieure du ventricule gauche d'un garçon de onze ans et reproduit une portion triangulaire du réseau de capillaires lymphatiques : celui-ci s'adosse aussi, par sa portion inférieure — dans l'angle gauche de la figure — contre une artère, apparaissant seulement en ombre vague à double contour et qui plonge dans le myocarde au-dessous des gros troncs lymphatiques dans le coin inférieur et droit de la figure. Sur le côté gauche du triangle, immédiatement près du bord d'un important amas adipeux, se trouve l'une des branches artérielles entourée de gros vaisseaux lymphatiques, mais elle n'est que peu visible ; l'autre branche est située juste en dehors et à droite de la figure, le long du gros vaisseau lymphatique valvulé coulant ici.

Si nous considérons le réseau des capillaires qui se trouve limité par les plus gros collecteurs lymphatiques, nous remarquerons deux orientations principales des mailles : le plus grand nombre des capillaires les plus

fins coulent en sens oblique, plutôt parallèle au côté supérieur gauche du triangle et s'anastomosant par des branches plus ou moins fréquentes, et dirigées plutôt

Fig. 23. — Aagaard. Réseau de capillaires lymphatiques qui sont recueillis par des troncs lymphatiques plus gros situés entre des branches artérielles dans l'épicarde, à la face antérieure du ventricule gauche. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

verticalement ; il se forme ainsi de petites portions de mailles de forme plus ou moins allongée et qui s'étendent toutes progressivement en descendant pour déboucher dans les vaisseaux un peu plus volumineux situés un peu plus en profondeur, pour la plupart dans le sens

de la longueur de la figure, lesquels s'anastomosent également entre eux avant de se jeter dans les gros vaisseaux lymphatiques valvulés situés dans la périphérie du triangle. Particulièrement si l'on observe la préparation à un grossissement un peu plus fort, on voit que les capillaires les plus fins, coulant en sens oblique, et leurs mailles, sont situés le plus haut dans l'épicarde, immédiatement sous la surface ; sur la figure, on peut se rendre compte de ceci par le fait qu'ils se continuent pardessus le gros vaisseau lymphatique le long du bord droit, mais la différence de niveau n'apparaît d'ailleurs pas aussi nettement à cause de l'action en profondeur assez forte de l'objectif utilisé pour la photographie.

Les capillaires un peu plus gros, par contre, coulant plutôt verticalement dans le sens de la longueur de la figure, qui recueillent au fur et à mesure les mailles capillaires plus fines, lesquelles s'anastomosent entre elles avant de déboucher dans les vaisseaux valvulés plus gros, sont situés plus en profondeur dans l'épicarde, en partie immédiatement contre la surface du myocarde, et, dans le sens des faisceaux de fibres de celui-ci, au même niveau que les gros vaisseaux lymphatiques valvulés qui forment les mailles de Sappey.

Le caractère principal des réseaux de capillaires lymphatiques de la préparation représentée sur la figure 23 se retrouve dans ceux de la préparation représentée sur la figure 24, qui provient d'une portion de l'épicarde près du sommet du cœur chez un homme adulte. Ici aussi, l'orientation des faisceaux de fibres du myocarde sous-jacent est plutôt parallèle au sens de la longueur de la figure, et, comme sur la figure précédente, nous voyons les capillaires et les mailles de capillaires situés le plus superficiellement dans l'épicarde couler à peu près parallèles les uns aux autres et en sens oblique par rapport à l'orientation de la musculature sous-jacente, se déversant au fur et à mesure dans les mailles de capillaires un peu plus grosses et plus larges, à renflements par endroits, situées plus en profondeur dans l'épicarde qui communiquent entre elles par anastomoses et sont un peu étirées principalement dans le sens des fais-

ceaux du myocarde. Vers le haut et le bas des bords de la figure, elles augmentent de volume et forment le commencement de troncs efférents plus gros et valvulés.

Fig. 24.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques dans l'épicarde près du sommet du cœur chez l'homme adulte. Le plus haut dans l'épicarde se trouvent les mailles de capillaires coulant en sens oblique, plus bas les plus grosses mailles collectrices dans le sens de la longueur de la figure Photomicrographie. Grossissement 20/1.

Dans l'angle inférieur gauche de la figure, on voit, en outre, des réseaux de capillaires lymphatiques assez volumineux autour d'une veine coulant directement sur la surface du myocarde et dont une branche, plus petite,

se dirige en montant, juste à l'intérieur du bord de la figure.

En examinant cette préparation à un grossissement un peu plus fort, on voit d'ailleurs — comme sur la précédente — en suivant le trajet des réseaux de capillaires les plus fins jusqu'à leur aboutissement dans les réseaux plus profonds, qu'il ne s'agit nullement de deux réseaux différents situés sur des plans différents, mais bien d'un seul et unique réseau s'étendant de façon continue à travers toute l'épaisseur de l'épicarde dont les capillaires et mailles les plus fins sont situés le plus superficiellement dans celui-ci et se continuent partout dans les mailles plus grossières, plus volumineuses et situées plus profondément, lesquelles se jettent dans les vaisseaux lymphatiques valvulés encore plus gros situés sur le même plan.

Or, si nous confrontons entre elles les préparations de réseaux de capillaires lymphatiques ci-dessus reproduites et décrites, nous constatons qu'à différents endroits de l'épicarde du ventricule, il existe une certaine divergence, tant en ce qui concerne la forme des mailles que leur volume et leur situation, par rapport aux plans. On pourrait peut-être supposer que ceci était dû, en partie, au remplissage plus ou moins complet de ces réseaux aux endroits en question ; cependant, je ne crois pas que ceci ait une importance capitale dans les portions représentées. En effet, même si l'on ne peut jamais être absolument sûr, au sujet de telle ou telle portion d'un réseau de capillaires lymphatiques, de se trouver en présence d'un remplissage complet, on peut néanmoins, en comparant entre elles plusieurs préparations différentes du même endroit, se faire une idée assez juste de l'intensité du remplissage ; c'est pourquoi je dois supposer que les réseaux de capillaires lymphatiques reproduits ci-dessus ont été injectés de façon assez complète.

C'est tout naturellement sur les préparations d'enfants que l'on voit le plus grand nombre de capillaires coulant isolés et munis des bouts arrondis ou pointus ; ces capillaires munis d'une petite pointe, apparaissent

souvent sur des coupes minces paraffinées, comme étant des capillaires lymphatiques en évolution et qui n'ont pas encore établi la communication, en vue de la formation de réseaux, avec les capillaires voisins.

En ce qui concerne les dimensions de ces capillaires et réseaux lymphatiques, on voit sur les figures qu'elles varient souvent, de même que les capillaires en particulier et les portions des réseaux de capillaires ont souvent des calibres hétérogènes ; à beaucoup d'endroits, ils sont munis de petits rétrécissements fusiformes — parfois brusques — suivis de gros renflements ; ceux-ci apparaissent d'ailleurs notamment aux endroits où plusieurs capillaires se rencontrent dans les mailles. Du reste, ces variations de volume sont caractéristiques pour les réseaux de capillaires lymphatiques dans beaucoup d'autres organes, ce dont on peut voir de nombreux exemples sur les figures de mes précédents ouvrages. En ce qui concerne les rapports de grandeur entre les réseaux de capillaires des faces antérieure et postérieure du cœur, il n'y a pas, comme en ce qui concerne la forme, de différence notable, quoique, d'après mon jugement, les réseaux de capillaires à la face postérieure, soient en moyenne un peu plus fins et par là également plus difficiles à injecter que ceux de la face antérieure, ce qui est vrai en partie également pour les mailles de Sappey.

En mesurant la largeur des réseaux de capillaires, on trouvera, par conséquent, qu'ils varient partout énormément, allant de 20 à 30 μ jusqu'à 2 à 300 μ et plus ; cependant, on ne peut pas attacher une grande importance à ces mesures, étant donné que la largeur des capillaires en état d'injection dépend de tant d'éléments non contrôlables, tels que la pression même de l'injection dans les réseaux et la souplesse plus ou moins grande des parois des cellules endothéliales : cette souplesse dépend peut-être à la fois de l'état de fonction, de la consistance du tissu environnant et de la quantité de suc de celui-ci, etc... D'une manière générale, on ne peut qu'indiquer que les capillaires et les réseaux de capillaires sont la plupart du temps hétérogènes en ce qui con-

cerne leur calibre et qu'ils sont tous considérablement plus volumineux que les capillaires sanguins et leurs réseaux. Ceux-ci sont, en effet, assez difficiles à injecter dans l'épicarde, et je n'ai pas pu obtenir d'injections doubles des réseaux sanguins et lymphatiques complètement réussies qui se prêtent à être reproduites ; c'est donc sur de petites portions isolées que j'ai dû puiser mes expériences selon lesquelles je dois indiquer que les réseaux sanguins et lymphatiques dans la tunique interne s'enchevêtrent les uns dans les autres, de sorte que l'on ne peut pas dire que l'un de ces réseaux soit placé à un niveau plus élevé que l'autre ; au-dessus de la membrane élastique, je n'ai pas rencontré de capillaires sanguins, mais uniquement, comme nous allons le voir, des capillaires lymphatiques.

Si nous examinons des réseaux lymphatiques de l'épicarde pareils à ceux qui sont reproduits ci-dessus, en coupes de paraffine ou de celloïdine de 10-20-30 μ d'épaisseur, coupées verticalement par rapport à la surface, et si nous les comparons avec les préparations de lames, nous pourrons nous faire une idée exacte de la répartition des réseaux de capillaires aux différentes hauteurs dans l'épaisseur du tissu conjonctif de l'épicarde ; sur des coupes dont les fibres élastiques sont colorées, on voit également quelles sont les portions des réseaux de capillaires qui se trouvent situées superficiellement par rapport à la membrane élastique, c'est-à-dire dans la tunique externe, et quelles sont celles qui sont situées au-dessous de celle-ci dans la tunique interne.

Or, il apparaît sur des préparations colorées de la sorte que la tunique externe, même à petits intervalles, varie assez en épaisseur et que l'on rencontre, sur des préparations à injection dense et probablement complète, une partie, mais non la totalité des capillaires et de leurs mailles les plus fines au-dessus de la membrane élastique ; on trouve les capillaires principalement dans la tunique externe, là où celle-ci devient un peu plus épaisse, tandis que les portions les plus fines des réseaux de capillaires, là où la tunique externe devient un peu plus mince, se trouvent immédiatement sous la membrane

élastique, c'est-à-dire dans la tunique interne. Ensuite, on rencontre, réparties en descendant dans la tunique interne, les coupes transversales des mailles capillaires un peu plus grosses dont les plus grosses en général, mais non toujours, sont situées le plus profondément contre la surface du myocarde. Les coupes transversales des gros vaisseaux valvulés sont en général si larges qu'elles remplissent toute la tunique interne, depuis la face inférieure de la membrane élastique jusqu'à la surface du myocarde ; par contre, les branches des réseaux de capillaires, même les plus grosses, n'occupent, généralement, tout au plus qu'un tiers ou que la moitié de l'épaisseur de la tunique interne.

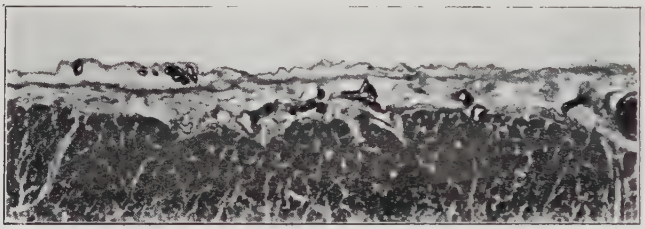


Fig. 25.— Aagaard. Coupe verticale dans l'épicarde humain représentant des coupes transversales de réseaux de capillaires lymphatiques situés, en partie au-dessus, en partie au-dessous de la membrane élastique. En bas, on voit le myocarde. Coloration par la méthode de Weigert. Photomicrographie. Grossissement 40/1.

Sur ma figure 25, je reproduis une portion de l'épicarde, coupée verticalement par rapport à la surface, avec des réseaux fins et grossiers de capillaires lymphatiques.

Cette figure est photographiée d'après une préparation où seules les fibres élastiques sont colorées, en sorte que l'on voit la membrane élastique séparer la tunique externe d'avec la tunique interne. A gauche sur la figure, la tunique externe est plus épaisse, et l'on voit ici quelques coupes transversales de capillaires lymphatiques fins ; un peu plus à droite, là ou plusieurs coupes transversales se trouvent réunies, les capillaires sont sur le point de se fusionner. Plus vers la droite, la tunique externe devient plus mince et dépourvue de capillaires

lymphatiques et l'on voit ici, sous les capillaires situés dans la tunique interne, les capillaires lymphatiques, en partie aussi fins que ceux de la tunique externe en partie plus gros ; tout à fait à droite sur la figure, où la tunique interne s'épaissit, on voit une portion de nerfs dans la tunique interne, et, disséminées partout dans celle-ci, les coupes transversales de petites artères et de veines.

Somme toute, mes expériences provenant de l'étude microscopique des coupes concordent avec celles que j'ai exposées ci-dessus au sujet de l'étude des préparations de lames superficielles : ce n'est pas partout dans l'épicarde, même sur des coupes de réseaux de capillaires lymphatiques que l'on peut supposer injectés totalement, que l'on rencontre des mailles de capillaires dans la tunique externe.

En outre, on trouve, sur des coupes de portions de l'épicarde où la formation de tissu adipeux va en augmentant dans les couches inférieures de la tunique interne, que seuls les plus gros d'entre les vaisseaux lymphatiques sont situés en profondeur, sur le myocarde même, entourés de la graisse, tandis que le plus grand nombre des mailles capillaires fines et grossières se trouvent réunies dans ce qui reste de la tunique interne, alors assez mince, par-dessus de la graisse tout contre la membrane élastique, toutefois sans que l'on trouve davantage de coupes des capillaires lymphatiques dans la tunique externe.

C'est là ce que j'ai trouvé sur des coupes verticales de ma préparation représentée sur la figure 24, laquelle préparation j'ai montée, après l'avoir fait photographier, en paraffine et ensuite coupée. Les capillaires lymphatiques coulant en sens oblique que l'on voit sur la figure 24 sont presque tous situés au-dessus de la membrane élastique, mais ce n'est que dans les coupes verticales que l'on voit qu'ils ne forment qu'une infime partie de la quantité globale de capillaires, lesquels se trouvent en plus grand nombre, immédiatement sous la membrane élastique dans les couches supérieures de la tunique interne : celle-ci est séparée par une mince couche de cellules adipeuses (2 à 4 largeurs de cellules) de la sur-

face du myocarde contre lequel seuls quelques grosses mailles et troncs efférents valvulés se trouvent situés.

Nous allons maintenant comparer mes résultats avec ceux de Bizzozero et Salvioli, en choisissant d'abord mes figures de préparations de lames superficielles avec celles de Bizzozero et Salvioli qui sont reproduites à la page 117 du présent ouvrage ; mais il ne faut pas perdre de vue que sur toutes mes figures en question, on voit simultanément tous les réseaux de capillaires lymphatiques, aussi bien les plus fins dans la tunique externe que ceux, en partie aussi fins, en partie plus grossiers, dans la tunique interne, tandis que Bizzozero et Salvioli reproduisent, dans leur figure 1, les réseaux les plus fins dans la tunique externe à part, et, dans leur figure 2, les réseaux plus grosiers dans la tunique interne également à part.

Mes figures 23 et 24 sont reproduites au même grossissement que les figures 1 et 2 de Bizzozero et Salvioli et elles se prêtent, par conséquent, le mieux à une comparaison. Or, en examinant d'abord les figures de Bizzozero et Salvioli, notamment la figure 1, qui doit représenter le réseau de capillaires lymphatiques de la tunique externe, on s'étonne de voir le volume considérable des réseaux sur les figures, et principalement en ce qui concerne la figure 1, de voir que les mailles ont une tendance marquée à fusionner, formant ainsi des lacs lymphatiques criblés, phénomène que l'on ne rencontre que très rarement, et de façon ébauchée seulement, sur mes figures. D'autre part, si l'on se figure posées l'une sur l'autre les figures 1 et 2 de Bizzozero et Salvioli, on obtient alors une telle abondance de réseaux lymphatiques dont on ne voit l'analogue nulle part sur mes figures. Comment faut-il expliquer ceci ? Eh bien, tant que je n'aurai pas eu l'occasion d'examiner les préparations originales de Bizzozero et Salvioli, je ne pourrai qu'émettre des hypothèses au sujet des raisons de ces divergences entre leurs préparations et les miennes. On pourrait croire

tout naturellement, que mes préparations n'ont pas été injectées de façon complète ; c'est là, comme je l'ai dit plus haut, une explication que je crois pouvoir exclure.

Le fait que les réseaux lymphatiques de Bizzozero et Salvioli ont un aspect si volumineux est peut-être dû en partie à ce qu'ils sont dessinés et pour cela peut-être reproduits avec un volume un peu plus considérable, mais cela ne peut pas, cependant, avoir une très grande importance. Par contre, je crois plutôt que les réseaux de ces deux auteurs ont été très fortement dilatés par l'injection avec le bleu de Prusse dissous dans l'eau ; en tout cas, sur mes préparations, ce n'est qu'à proximité immédiate du point de piqûre que j'ai trouvé des portions de réseaux présentant des mailles aussi dilatées, ainsi qu'une tendance à confluer et à former des lacs criblés, phénomènes qui sont dus ici à la formation partielle d'extravasations capillaires dans le tissu autour des mailles et entre celles-ci. Cependant, je ne veux absolument pas insinuer par là que Bizzozero et Salvioli auraient faussement interprété des formations d'extravasations de ce genre ; je ne fais qu'attirer l'attention sur l'existence possible d'une telle possibilité, comme j'en ai trouvé moi-même.

D'autre part, je crois avoir trouvé une autre source d'erreurs qui me semble bien avoir pu tromper Bizzozero et Salvioli. Ainsi qu'il ressort du texte italien, ces deux auteurs croient avoir isolé dans leur préparation le réseau superficiel d'avec le réseau plus profond ; j'ai essayé de procéder de la même façon en colorant, en outre, les fibres élastiques et le tissu conjonctif des pièces pour voir si la séparation s'effectuait au-dessus ou au-dessous de la membrane élastique. Toutefois, par l'examen microscopique des portions d'épicarde ainsi colorées et détachées au moyen de la pince et du scalpel, j'ai trouvé que c'était seulement sur des portions très petites que j'arrivais à détacher la tunique externe seule ; la séparation se faisait pour ainsi dire toujours *au-dessous* de la membrane élastique, dans la tunique interne et ceci de façon que des portions plus ou moins grandes des couches supérieures de celle-ci suivaient presque toujours.

Aux endroits, il est vrai, où il y a abondance de tissu conjonctif dans la tunique interne et peu de formations adipeuses, les couches de tissu conjonctif les plus profondes avec les gros vaisseaux et les mailles capillaires demeurent à la surface du myocarde ; mais, aux endroits où la formation adipeuse va en augmentant, la majorité des réseaux de capillaires lymphatiques sont très rapprochés les uns des autres au-dessus de la graisse dans la portion, alors assez mince, de ce qui reste de la tunique interne immédiatement sous la membrane élastique. A ces endroits, on arrive, quand on essaie de détacher la tunique externe, non-seulement à enlever également la membrane élastique, mais aussi les couches de tissu conjonctif sous-jacentes avec la majorité des réseaux capillaires : la séparation se fait notamment dans la tunique interne, là où le tissu adipeux commence. Probablement c'est ce qui s'est produit pour Bizzozero et Salvioli : sur une portion de l'épicarde ainsi détachée, comme celle qui est reproduite sur leur figure 1, ils ont enlevé les réseaux capillaires situés tant au-dessus qu'au-dessous de la membrane élastique, sans reconnaître la source d'erreurs en question. (1)

Les réseaux de capillaires représentés sur la figure 2 de Bizzozero et Salvioli comme étant les réseaux profonds, situés dans la couche inférieure de l'épicarde immédiatement sur le myocarde, me semblent, eux aussi, très volumineux ; cependant, il est plus aisé de leur trouver une conformité ou du moins une ressemblance avec certains endroits de mes préparations (par exemple avec la figure 23). Cependant, une comparaison entre la fig. 3 de Bizzozero et Salvioli et ma figure 25, page 258, me semble prouver qu'également ces réseaux profonds ont

(1) Lors de ma visite à Padoue, en automne 1922, chez M. V. Salvioli, professeur de la Faculté de Médecine de Padoue, qui conserve la plupart des préparations de son frère défunt, j'ai eu l'occasion de m'assurer que c'est cette dernière source d'erreurs qui a été la principale. En effet, parmi les préparations que j'ai pu examiner, grâce à la bienveillance de M. Salvioli, il se trouvait, non seulement les injections pour l'ouvrage dont il s'agit ici, élaboré avec Bizzozero, mais aussi les injections pour l'ouvrage mentionné dans la suite, fait par Salvioli seul, sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde.

été fortement dilatés par l'injection : en effet, ma figure 25 montre, au même grossissement, des coupes verticales par rapport à la surface de réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde et, bien que l'on voie la tunique externe et ses capillaires de Bizzozero et Salvioli un peu plus gros que les miens, on voit surtout que leurs capillaires lymphatiques dans la tunique interne qui a la même largeur que sur ma coupe, sont beaucoup plus volumineux que les miens et s'étendent depuis la face inférieure de la membrane élastique jusqu'à la surface du myocarde, occupant toute la largeur de la tunique interne, ce que j'ai trouvé être le cas en général uniquement pour les plus gros vaisseaux valvulés.

Cependant, quoiqu'il en soit des divergences d'aspect entre les réseaux de Bizzozero et Salvioli et le mien, il n'en est pas moins vrai que ce sont ces deux auteurs à qui revient l'honneur d'avoir confirmé, les premiers, l'indication de Fohmann sur les réseaux de capillaires lymphatiques fins et superficiels dans l'épicarde de l'homme.

Par contre, d'après mes propres recherches, je ne peux approuver pleinement la description schématique de ces deux auteurs selon laquelle les réseaux de capillaires lymphatiques seraient séparés par la membrane élastique en deux réseaux délimités et séparables. Ainsi qu'il ressort de mes figures et descriptions ci-dessus données, je dois soutenir qu'il est plus exact de dire qu'il existe dans l'épicarde des réseaux de capillaires lymphatiques fins et grossiers assez serrés répartis de la façon suivante : aux endroits où la *tunique externe* est la plus épaisse, on trouve, il est vrai, les réseaux de capillaires les plus fins en partie situés dans celle-ci même, *au-dessus* de la membrane élastique, mais sans qu'ils forment, de manière plus étendue, un réseau continu parce que les mailles capillaires à cet endroit se prolongent en général rapidement et de façon égale dans la *tunique interne*, où l'on trouve toujours la majeure partie des réseaux capillaires. Ceux-ci, en partie et notamment dans les portions supérieures de la tunique interne, peuvent être aussi fins que ceux qui se trouvent dans la tunique externe, tandis que

les mailles capillaires les plus grossières, par contre, se trouvent pour la majeure partie plus en profondeur, plus ou moins rapprochées contre la surface du myocarde et de forme dépendante de celui-ci. Ces réseaux de capillaires grossiers où l'on commence à rencontrer des valvules, communiquent avec les réseaux lymphatiques myocardiques et se déversent, à travers des ramuscules, munis également de valvules, dans les mailles plus grosses que j'ai désignées par le nom de mailles de Sappey, et qui sont partout valvulées ; celles-ci sont également situées dans la tunique interne et elles recueillent en outre la majorité des vaisseaux lymphatiques du myocarde, avant de se jeter, à travers de petits ramuscules, dans les troncs principaux des grands sillons du cœur.

Le fait observé par Bizzozero et Salvioli que les mailles capillaires situées le plus en profondeur sont étirées dans le sens des faisceaux de muscles, avait été décrit et illustré par Wedl, quelques années auparavant, en ce qui concerne le cœur de mouton ; toutefois, cette description n'est vraie que lorsqu'il y a très peu ou pas du tout de formations adipeuses dans la tunique interne, ainsi qu'on peut le voir sur mes figures 21 et 26, en opposition par exemple à ma figure 22.

Si l'on cherche à connaître la raison de cette dépendance plus ou moins marquée, je la crois dûe, quant à moi, à une adaptation d'après la direction principale des fibrilles du tissu conjonctif ; en effet, tandis que ces fibrilles dans les portions supérieures de la tunique interne sont disposées assez irrégulièrement, la direction principale des portions inférieures devient plus analogue à celle de la musculature, par le fait que le tissu conjonctif remplit les petits sillons entre les faisceaux de fibrilles musculaires et se continue dans le tissu conjonctif du myocarde. Par conséquent, s'il n'y a pas de graisse dans la tunique interne, les plus profondes des mailles peuvent prendre forme d'après l'orientation musculaire ; d'autre part, si le tissu conjonctif est soulevé par la graisse, la forme des mailles n'en est pas influencée.

D'autre part, à quoi est due la direction oblique que l'on rencontre parfois des mailles capillaires dans la tu-

nique externe, formant, comme sur mes figures 23 et 24 un angle de 45° avec la direction des fibres du myocarde ? Là aussi, je crois qu'il faut chercher l'explication dans une adaptation des capillaires lymphatiques d'après la structure du tissu conjonctif de cet endroit.

Fig. 26.— Aagaard. Réseaux fins et grossiers de capillaires et de vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde à la face antérieure du ventricule gauche. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Par examen microscopique des portions détachées de l'épicarde mentionnées à la page 217, après coloration des fibres élastiques et du tissu conjonctif, je trouve que la membrane élastique est formée de fibrilles élastiques entrelacés dans tous les sens, mais suivant cependant, dans maints endroits, deux directions principales nettement reconnaissables ; superficiellement, il existe une couche, bien limitée contre la tunique externe, dont les fibrilles ont à peu près la même orientation que les capillaires lymphatiques ; au-dessous et en descendant en profondeur, l'entrelacement des fibrilles élastiques se relâche; celles-ci se répartissent alors d'une manière égale dans la tunique interne, selon une direction principale moins marquée, mais formant cependant souvent un angle de 45-90° avec la couche superficielle. Toutefois, ce ne saurait être les fibrilles élastiques qui déterminent l'orientation principale des capillaires lymphatiques dans la tunique externe, mais plutôt les faisceaux de tissu conjonctif formant la tunique externe, longs, fins et serrés les uns contre les autres dans la même ondulation, disposés souvent dans la même direction à peu près que les fibrilles, et entre lesquels les capillaires lymphatiques viennent se glisser avec les portions longues de leurs mailles. Ceci apparaît avec le plus de clarté, comme je l'ai déjà mentionné, aux endroits où la tunique externe est la plus épaisse.

En ce qui concerne la dépendance des réseaux lymphatiques de l'orientation des faisceaux de fibrilles musculaires, elle n'est pas seulement réduite uniquement aux mailles capillaires profondes, mais elle s'observe également d'une façon plus ou moins accentuée en ce qui concerne les grosses mailles des vaisseaux — les mailles de Sappey, — lesquelles apparaissent, comme les réseaux capillaires, à maints endroits, étirées nettement dans le sens de la longueur des faisceaux musculaires. Ceci est illustré sur ma figure 26, représentant des réseaux lymphatiques fins et grossiers sur une importante portion de la face antérieure du ventricule gauche, où les réseaux supérieurs de la figure sont situés immédiatement contre le sulcus coronarius. Les réseaux sont injectés, en partie

par le point de piqûre que l'on voit en noir en bas et à gauche sur la figure, en partie par d'autres points de piqûre situés en dehors des bords de celle-ci.

Sur la moitié gauche de la figure on voit, outre les grosses mailles lymphatiques, une profusion, vers le haut et vers le centre, de capillaires et de réseaux de capillaires qui débouchent dans les mailles plus grosses, très longues et étroites à cet endroit, étirées dans le sens des faisceaux superficiels du myocarde, parallèlement au sens

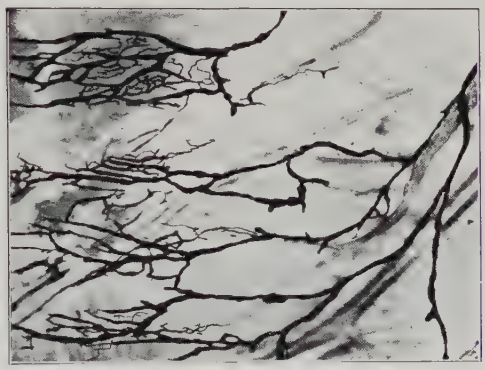


Fig 27. — Aagard Représentant des réseaux lymphatiques grands et petits dans le sens de la musculature dans l'épicarde sur la face postérieure du ventricule droit d'un cœur humain ; leurs vaisseaux collecteurs forment, tout à fait à droite, affluents aux vaisseaux du bord du ventricule droit. Photomicrographie. Grossissement 5/1.

de la longeur de la figure, en sorte qu'il se forme dans le centre des affluents à des réseaux lymphatiques scalariformes, orientés d'après le sens de la musculature et que nous rencontrerons plus loin développés d'une manière plus distincte sur les cœurs d'animaux.

Sur la moitié droite de la figure, un nombre plus restreint de capillaires ont été injectés ; cependant, là aussi, on voit que les réseaux de vaisseaux plus gros et nettement valvulés ont été étirés dans le sens de la longeur de la musculature, prenant des dimensions et formes diverses. En montant et en descendant, ces réseaux se déversent dans des vaisseaux plus gros, lesquels se jettent enfin dans les troncs coulant dans le sillon coronaire. En haut, on aperçoit le commencement d'un plus

gros tronc muni de renflements plus forts et situés à gauche d'une artère à deux branches faisant angle aigu, reconnaisable à son ombre à double contour.

Ce parallélisme de la forme des mailles lymphatiques et du sens des faisceaux myocardiques superficiels est assez accentué presque partout à la surface du ventricule, de sorte qu'en regardant le sens de la longueur des mailles, on peut souvent déterminer l'orientation des fibres musculaires des couches superficielles sous-jacentes ; celle-ci varie, on le sait, selon les différents endroits de la surface du ventricule, ainsi qu'on peut le voir sur les nombreuses figures des faisceaux musculaires dans la plupart des manuels et atlas anatomiques depuis Steno. Ainsi, sur la face antérieure du ventricule gauche, le sens des fibres est, grosso modo, à peu près parallèle à l'axe longitudinal du cœur et à peu près vertical au sillon atrio-ventriculaire (voir les réseaux lymphatiques sur ma figure 26) ; sur la face postérieure du ventricule gauche, la direction vers le bas est plus oblique par rapport à l'axe longitudinal (voir les réseaux lymphatiques sur ma figure 28). Sur le ventricule droit, par contre, la direction des fibres, tant sur la face antérieure que sur la face postérieure est à peu près perpendiculaire au sens de la longueur. De pareils réseaux lymphatiques grands et petits de la face postérieure du ventricule droit vers le margo acutus sont représentés sur ma figure 27, où les fibres musculaires vont à peu près parallèlement au sens de la longueur de la figure, et où l'on voit les réseaux lymphatiques de forme oblongue, grands et petits, se réunir en vaisseaux qui coulent vers la droite jusqu'au bord et de là en ascendant le long de celui-ci jusqu'au sillon coronaire et le tronc efférent I.

D'ailleurs, sur mes figures précédentes, on peut voir également que ce n'est pas exact, lorsque Sappey, Mouchet et d'autres auteurs représentent les grands réseaux de vaisseaux lymphatiques comme ayant à peu près le même aspect partout : en réalité, leur forme et leurs dimensions varient partout, de même que l'on peut trouver, à l'encontre de l'indication de Mouchet (p. 443), tout en

haut vers le sulcus coronarius, des mailles assez petites, comme par exemple sur ma figure 22.

Particulièrement à la surface des cœurs maigres, on voit distinctement comment les branches artérielles et

Fig. 28.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde orientés d'après la direction des fibres musculaires sur la face postérieure du ventricule gauche, ainsi que des troncules lymphatiques le long d'une artère et d'une veine. Cœur humain Photomicrographie. Grossissement 10/1.

veineuses des vaisseaux coronaires coulent dans une portion de l'épicarde avant de plonger dans le myocarde, et, sur mes préparations, j'ai pu confirmer pleinement que c'est exact lorsque Bonamy montre sur ses figures que les petits troncules lymphatiques s'accolent de pré-

férence et glissent le long des branches des vaisseaux sanguins pour déboucher ensuite dans les gros troncs lymphatiques des sillons. Ainsi, sur ma figure 28 de la face postérieure du ventricule gauche d'un nouveau-né, on voit les réseaux de capillaires dans le sens des fibres musculaires se réunir, à gauche, en deux troncules, qui coulent chacun de son côté le long de la branche artérielle apparaissant en ombre à double contour, et, à droite, en un tronc unique coulant en remontant le long d'une veine large et foncée. Un peu plus haut sur la préparation, en dehors de la figure, tous les troncs lymphatiques vont se jeter dans les vaisseaux situés dans le sillon coronaire, pour se diriger enfin en avant et aboutir au tronc efférent II.

La même tendance de la part des vaisseaux lymphatiques à se coller contre les vaisseaux sanguins et à les longer dans le tissu conjonctif épicardique plus abondant le long de ceux-ci dans la tunique interne, se voit également sur ma figure 29 (bord latéral du ventricule gauche chez un enfant de dix ans). Ici, les vaisseaux lymphatiques se disposent de préférence le long de branches veineuses de petite dimension pour se réunir en les longeant et en les remontant. En haut, vers le coin gauche, on voit en outre une artère entourée d'un réseau de lymphatiques, laquelle est sur le point de disparaître dans le myocarde, à droite de la veine, qui est plus grosse.

La préparation est injectée par trois points de piqûre différents, reconnaissables dans la périphérie à leurs extravasations.

Ce trajet des troncules lymphatiques sur la surface des ventricules le long des vaisseaux sanguins, représenté, comme je viens de le dire, nettement sur les figures de Bonamy, n'apparaît que vaguement sur celles de Sappey, de même qu'il n'est mentionné ni par celui-ci ni par des auteurs plus récents. Ce trajet, n'est pas, bien entendu, ni absolu ni partout pareil : les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde — comme les vaisseaux lymphatiques de n'importe quel autre endroit du corps — ont un trajet capricieux et souvent, semble-t-il, inexprimable ; toutefois, le côtoiement en question est beaucoup plus

apparent sur le cœur humain que sur n'importe quel cœur animal parmi ceux qui ont été étudiés, ce qui résulte tout naturellement du fait que les vaisseaux san-

Fig. 29.— Aagaard. Réseaux lymphatiques de l'épicarde du bord latéral du ventricule gauche avec de petits troncs lymphatiques le long des vaisseaux sanguins. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

guins sur les cœurs d'animaux de façon générale coulent sur un parcours bien moins long dans l'épicarde avant de plonger dans le myocarde.

Ainsi que je l'ai fait remarquer dans l'introduction de ce chapitre, il est excessivement difficile d'obtenir de bonnes préparations injectées des réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde humain. Il faut que la pression de l'injection soit aussi faible que possible afin d'éviter de trop grosses extravasations et la canule à injection doit, autant que possible, être introduite dans l'épicarde même ; si l'on injecte dans les couches superficielles du myocarde, comme le faisait Sappey, on obtient principalement le remplissage des troncs efférents des vaisseaux lymphatiques du myocarde, c'est-à-dire surtout les grosses mailles de Sappey ; de celles-ci le remplissage rétrograde est, en général, minime en ce qui concerne les réseaux de capillaires de l'épicarde même qu'elles recueillent également. Or, comme Sappey ne put remplir et reconnaître, au moyen du mercure, les réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde proprement dits, et comme il n'arriva, par ses ponctions dans le myocarde, qu'à remplir les grosses mailles par-dessus le myocarde, il contesta à l'épicarde d'avoir aucune participation dans les réseaux à mailles grossières, qu'il considérait comme appartenant uniquement au myocarde.

B) *Les réseaux lymphatiques de l'épicarde des cœurs d'animaux.*

La description par Mouchet des gros réseaux à mailles arrondies dans l'épicarde s'appliquait, comme nous l'avons vu, non seulement au cœur humain, mais aussi à un certain nombre de cœurs d'animaux, qui ne sont pas spécialement mentionnés, mais parmi lesquels Mouchet, sur sa figure 2, représente la face postérieure du cœur de cobaye, et, sur ses figures 3 et 4, les faces antérieure et postérieure du cœur de chien.

Les réseaux lymphatiques de ces cœurs accusent à peu près le même caractère que les réseaux de Sappey sur le cœur humain et ils représentent également sur

les cœurs d'animaux uniquement les mailles résultant des anastomoses entre les petits vaisseaux collecteurs, en sorte que Mouchet, là aussi, comme je vais le démontrer tout de suite, n'a injecté qu'un très petit nombre de réseaux lymphatiques et qu'il n'a rien vu ni des capillaires lymphatiques ni de leurs réseaux. Ceci est

Fig. 30. Aagaard. La face antérieure d'un cœur de chien adulte avec des troncs collecteurs, des réseaux de vaisseaux et de capillaires lymphatiques scalariformes. *A. s.* Oreillette gauche ; *A. d.* Oreillette droite ; *S.i-v.a.* Sulcus interventricul. ant. Photographie. Grossissement 2/1 environ.

assez surprenant, étant donné qu'ils sont, chez ces animaux, généralement beaucoup plus faciles à injecter que chez l'homme, quoiqu'il arrive, ici comme partout où l'on injecte des vaisseaux lymphatiques, que l'on fasse souvent plusieurs injections ratées avant d'obtenir le remplissage des réseaux de capillaires ; par contre, les grosses mailles ainsi que leurs ramuscules efférents aux collecteurs dans les sillons se remplissent habituellement sans trop de difficultés.

En vue d'une comparaison avec la figure 3 de Mou-

chet, laquelle représente, sur la face antérieure du cœur de chien, quelques grosses mailles lymphatiques ainsi que le trajet des troncules jusqu'aux sillons du cœur, je reproduis sur ma figure 30 une photographie directe d'après le cœur injecté.

On voit ici comment ont été injectés, par trois points de piqûre faisant tache noire sur la face antérieure du ventricule droit, des réseaux de capillaires fins et grossiers assez serrés, d'où les réseaux et vaisseaux collecteurs de différentes dimensions s'étendent, en partie vers le haut jusqu'au sulcus atrio-ventricularis, où ils disparaissent dans la graisse, dont on voit une mince bordure à gauche de l'oreillette (pour former ici affluent aux gros collecteurs, qui forment finalement le tronc efférent I à droite de l'artère pulmonaire), en partie vers le bas jusqu'aux troncs dans le sulcus interventricularis ant. lesquels viennent couler sous l'oreillette gauche (pour former ici le tronc efférent II à gauche de l'artère pulmonaire).

On voit également que ces derniers recueillent un petit nombre d'affluents arrivant du ventricule gauche et qu'il existe sur les troncs situés le plus à gauche de petits renflements là où ils passent par-dessus des vaisseaux sanguins (non visibles sur la figure), ainsi que cela est décrit à la page 140.

Si l'on observe les réseaux sur la face antérieure du ventricule droit, on trouve les portions les plus fines et les plus serrées de ceux-ci — les réseaux de capillaires lymphatiques — disposées en réseaux oblongs, scalariformes et anastomosés entre eux, transversalement par rapport à l'axe longitudinal du ventricule, c'est-à-dire orientés dans le sens des faisceaux de muscles superficiels, avec les « échelons » des échelles posés obliquement par-dessus les faisceaux de muscles et les « montants » des échelles s'intercalant dans les interstices de ces faisceaux. En plus de ces réseaux scalariformes, on voit également, les encadrant, des mailles plus grossières résultant d'anastomoses entre les petits collecteurs ; ce sont, évidemment, uniquement celles-ci que décrit et reproduit Mouchet.

Des réseaux de capillaires scalariformes de ce genre, disposés dans le sens de la musculature sont, chez le chien, comme chez d'autres animaux, plus longs et plus prononcés sur la portion supérieure du ventricule droit, vers l'infudibulum, où la distance est la moins grande

Fig. 31.— Aagaard. Portion de la face postérieure des ventricules droit et gauche d'un cœur de chien adulte, présentant des réseaux lymphatiques dans le sens de la musculature ainsi que des collecteurs le long des vaisseaux lymphatiques. *V. c. i.* Vena cava inf. Photographie. Grossissement 3/2 environ.

entre les collecteurs respectivement dans le sulcus coronarius et le sulcus interventricularis. Ailleurs, sur le ventricule, ils sont généralement plus courts et dispersés en petites portions avec collecteurs communs, mais partout, les réseaux lymphatiques, les fins comme les grossiers, sont encore ici orientés principalement dans le

sens des faisceaux de muscles superficiels, tels que nous les avons vus s'ébaucher, en ce qui concerne le cœur humain, sur mes figures 26 et 28.

La dépendance des mailles lymphatiques de l'orientation des faisceaux de muscles apparaît clairement sur ma figure 31, qui est photographiée d'après un cœur de chien, sur lequel j'ai fait, sur la face postérieure du ventricule gauche, 1 piqûre et sur la face postérieure du ventricule droit, 2 piqûres, à chaque endroit avec une injection de très courte durée afin d'éviter de grosses extravasations.

Sur l'un et l'autre des ventricules, on voit dans l'épicarde des groupes de réseaux disposés dans le sens oblique des faisceaux musculaires superficiels et se déversant rapidement dans de petits vaisseaux collecteurs qui se continuent en des troncs un peu plus gros, faisant angle obtus avec eux ; ceux-ci vont longer les vaisseaux sanguins coulant à la surface du myocarde ; puis ils se dirigent vers le sulcus interventricularis post. et le sulcus coronarius, où ils se réunissent au fur et à mesure, soit pour former le tronc efférent III existant parfois chez le chien, soit pour tourner et venir rejoindre sur la face antérieure, le tronc efférent II. Sur cette figure, les vaisseaux injectés du ventricule droit coulent à gauche, traversant le sulcus interventricularis post. mais, dans d'autres cas, on les voit tourner à droite dans le sulcus coronarius et se jeter dans le tronc I.

Il y a d'ailleurs, abstraction faite des différents rapports de dimension entre cette figure et la figure 28 — du cœur humain — une assez grande ressemblance aussi bien dans le trajet des réseaux de capillaires que dans celui de leurs collecteurs.

Ce parcours angulifère des vaisseaux lymphatiques que l'on peut observer sur le cœur de chien n'est pas mentionné par Mouchet, mais par Wedl (264, p. 404), qui n'a pas vu, toutefois, les réseaux de capillaires à cet endroit.

Afin de pouvoir établir la comparaison avec le réseau lymphatique de l'épicarde humain, et au même grossissement que sur la figure 26, où la ressemblance est le

plus frappante, je reproduis sur ma figure 32 une petite portion des réseaux lymphatiques de l'épicarde sur le ventricule gauche d'un chien adulte. La flèche indique le point de piqûre autour duquel il n'y a qu'une extravasation insignifiante ; de là, les réseaux de capillaires ont été remplis en descendant ; à droite et à gauche, ils

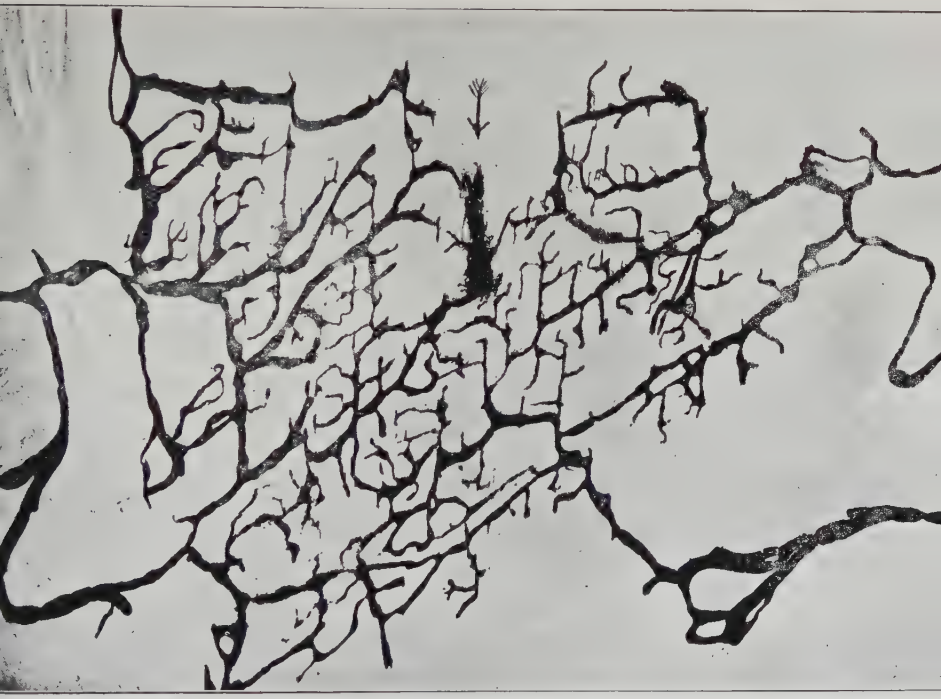


Fig. 32.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde avec leurs vaisseaux collecteurs sur le ventricule gauche d'un cœur de chien. Le point de piqûre est marqué par une flèche. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

forment affluents aux mailles plus grosses et valvulées. L'orientation des faisceaux musculaires superficiels du myocarde est celle de la flèche et l'on voit qu'une portion des mailles capillaires ont été étirées dans le sens de la longueur de la musculature, tandis que quelques-uns des capillaires ainsi que leurs anastomoses sont disposés obliquement par rapport aux faisceaux. Dans les capillaires collecteurs un peu plus gros et dans les petits

vaisseaux qui recueillent plusieurs mailles capillaires coulant obliquement ou à angles droits au-dessus des faisceaux de muscles, on peut reconnaître, aux rétrécissements, le commencement des formations de valvules ; ce phénomène s'accentue au fur et à mesure dans les mailles plus grosses résultant de ces petits vaisseaux, lesquelles se déversent dans les vaisseaux efférents plus importants situés à la périphérie de la figure et qui coulent d'une manière, semble-t-il, tout à fait irrégulière pardessus le myocarde vers les sillons du cœur et les troncs collecteurs, à moins de rencontrer à proximité de ceux-ci un vaisseau sanguin contre lequel ils viennent alors se poser pendant le reste du parcours. Durant le trajet, ils s'anastomosent fréquemment avec les vaisseaux avoisinants, formant ainsi des mailles de dimensions variables, lesquelles recueillent également, comme chez l'homme, la majeure partie des vaisseaux lymphatiques du myocarde.

Comme je l'ai fait remarquer, la ressemblance des réseaux capillaires du chien avec ceux de l'homme ressort avec plus de clarté sur les figures 26 et 32, tandis que l'on ne trouve, en faisant la comparaison avec les autres figures, que très peu ou pas de ressemblance du tout dans la forme des réseaux capillaires ; d'ailleurs, les capillaires de l'homme sont, en moyenne, de forme un peu plus élancée que ceux du chien.

Par l'examen microscopique des coupes perpendiculaires par rapport à la surface de l'épicarde, je n'ai trouvé nulle part comme chez l'homme, dans l'épicarde du cœur de chien, des capillaires fins de ce genre dans la tunique externe, assez mince, d'ailleurs ; chez le chien, ils sont tous situés dans le tissu conjonctif de la tunique interne assez épaisse, plus ou moins rapprochés de la surface du myocarde, les capillaires plus fins situés généralement en haut, contre la face inférieure de la membrane élastique, assez puissante chez le chien et nettement délimitée aussi bien vers le haut que vers le bas.

A côté des figures de Mouchet des vaisseaux lymphatiques sur le cœur de chien, il n'existe, tant que je sache, que les figures schématiques de Baum (24, fig. 18

et 21) desquelles il ressort que celui-ci, comme Mouchet, dont il ne mentionne d'ailleurs pas ici les travaux, n'a réussi qu'à remplir les gros vaisseaux lymphatiques, à l'exception d'une petite portion sur sa figure 21, sur laquelle se trouvent tracés des réseaux plus fins, qui ne sont cependant pas mentionnés dans le texte.

Fig. 33. Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde et leurs vaisseaux collecteurs sur la face postérieure du ventricule gauche chez le cobaye. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Autant que je sache, les réseaux lymphatiques dans l'épicarde du cœur de cobaye n'ont été mentionnés, outre Mouchet, que par Renaut (voir page 123) qui les a trouvés assez obtus et non valvulés, et par Hashiba (79) en ce qui concerne les gros vaisseaux ; celui-ci est l'auteur d'une monographie très intéressante et très instructive sur le système lymphatique du cobaye dans laquelle il représente, sur sa figure 8, de grosses mailles entre les troncs à la face antérieure du ventricule, pareilles à celles que Mouchet a reproduites à la face postérieure sur sa figure 2. On voit, en outre, sur la figure de Hashiba la formation des troncs I et II de chaque côté de l'artère pulmonaire, mais ni Mouchet, ni Hashiba n'ont obtenu le remplissage des réseaux de capillaires dont je reproduis une petite portion sur ma figure 33 et provenant de la face postérieure du ventricule gauche avec les vaisseaux

collecteurs et les plus grosses mailles isolées coulant vers le sulcus interventricularis post. La direction des faisceaux superficiels du myocarde est ici parallèle au sens de la longueur de la figure et l'on voit les capillaires et les mailles capillaires étirées suivant cette orientation, tandis que les troncules qui s'anastomosent entre eux et qui forment les plus grosses mailles, courent obliquement par-dessus les faisceaux de muscles. Les mailles capillaires sont, comme on le voit et comme l'indique également Renaut, assez grossières avec de nombreux rétrécissements brusques et rapidement munies de fréquentes valvules, même dans les plus petites portions des vaisseaux collecteurs ; par contre, il est assez curieux que Renaut n'ait pas observé sur ses préparations injectées la présence de ces valvules facilement reconnaissables pourtant, même à un faible grossissement ; sur les préparations nitratées, je les ai trouvées, au contraire, comme chez le mouton, plus difficiles à reconnaître.

La construction des réseaux de capillaires lymphatiques chez le cobaye est à peu près analogue à celle de ces réseaux chez le *lapin* ; autant que je sache, ils n'ont pas non plus été reproduits ; je les représente ci-dessus sur ma figure 34. La direction des fibres du myocarde est ici, comme on peut le voir à la forme des capillaires et de leurs réseaux, parallèle au sens de la longueur de la figure. Les gros vaisseaux noirs qui sortent du bord de la figure à droite sont des veines remplies de sang dans les couches superficielles du myocarde.

J'ai trouvé également, chez les autres animaux du deuxième groupe de Mouchet — le porc et le chat — des réseaux capillaires analogues dont les mailles se conformaient à la direction de la musculature et présentant des tendances plus ou moins prononcées à former des réseaux continus et scalariformes ; toutefois, mes préparations provenant de ces animaux ne sont pas assez bonnes pour se prêter à la reproduction photographique.

L'examen microscopique des coupes de réseaux de capillaires et de vaisseaux lymphatiques chez le cobaye, le lapin, le porc et le chat, m'a montré qu'ils étaient tous situés uniquement, comme chez le chien, dans la

tunique interne de l'épicarde ; nulle part je n'ai rencontré de capillaires dans la tunique externe au-dessus de la membrane élastique.

Contrairement à ce qui s'est produit pour le cœur humain et les cœurs d'animaux en question, Mouchet a réussi à injecter, sur le cœur de cheval et de veau, en plus des réseaux collecteurs à grosses mailles et leurs vaisseaux, également les réseaux de capillaires scalari-

Fig. 34. Aagaard.— Les réseaux de capillaires lymphatiques de l'épicarde et leurs troncules efférents sur le bord du ventricule gauche vers la face postérieure chez le lapin. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

formes. Il dit, à la page 441 : « Nous avons cru voir deux réseaux dans la couche sous-péricardique, l'un à mailles extrêmement serrées, subissant en quelque sorte la répercussion de la disposition des fibres cardiaques, l'autre à mailles beaucoup plus lâches, s'affranchissant en quelque sorte de ce parallélisme, et formant les collecteurs ».

Sur sa figure 1, Mouchet reproduit les réseaux lymphatiques sur la face antérieure du cœur de cheval, tels qu'ils se présentent sans grossissement.

Ces mailles capillaires plus ou moins rectangulaires, qui s'adaptent aux fibres musculaires sous-jacentes, et

Fig. 35.— Aagaard. Les réseaux de capillaires et de vaisseaux lymphatiques de l'épicarde avec leurs vaisseaux collecteurs à la face antérieure du ventricule droit chez un cheval adulte. Photographie. Grossissement 5/2.

qui ont des communications transversales par rapport à celles-ci ont été décrites dans l'épicarde du cheval, d'abord par Wedl (voir p. 113) ce que Mouchet ne mentionne pas, et qui ne réussit pas, cependant, à les injecter de manière plus étendue, ceci ressort en effet de sa figure 7, représentant, en grandeur nature, des troncs plus petits ainsi que quelques mailles capillaires.

Mieux que sur les figures de Mouchet et de Wedl, l'adaptation de ces réseaux de capillaires selon la direction des faisceaux musculaires apparaît sur ma figure 35 qui représente, à un faible grossissement, les réseaux lymphatiques injectés ici par des piqûres effectuées dans l'épaisseur du myocarde et photographiés directement d'après la préparation conservée à l'alcool. Sur le cœur frais, la direction des faisceaux musculaires n'apparaît pas aussi clairement, mais sur la photographie d'après la préparation fixée à moitié sèche, elles ressortent davantage : en haut vers le coin gauche, les faisceaux musculaires sont plissés transversalement par suite du redressement de la paroi convexe du ventricule. Suivant les différentes directions des faisceaux musculaires aux différents endroits de la surface, on voit des portions de réseaux de capillaires de différentes dimensions former affluents aux mailles qui se déversent à travers des troncules gros et petits qui s'anastomosent entre eux et qui ont un trajet plus affranchi des directions musculaires ; en haut et à droite, les troncules viennent longer les vaisseaux sanguins pour se jeter dans les troncs plus gros dans le sulcus interventricularis.

Au grossissement 10/1, ces réseaux de capillaires scalariformes apparaissent sur la moitié inférieure de ma figure 14 p. 181 ainsi que, pour une petite portion, sur ma figure 36, laquelle représente également la formation et le trajet d'un tronc.

Sur ces deux figures, on voit des réseaux de capillaires plus ou moins réguliers, à mailles rectangulaires ou rhomboïdales, possédant un certain nombre de capillaires en cul-de-sac et de forme rappelant les réseaux de capillaires du chien (voir la figure 32, page 233), tout en étant un peu plus grossiers que ceux-ci.

Une partie des capillaires paraissant être en cul-de-sac sur ces cœurs adultes ne sont, comme on peut le constater souvent par un grossissement plus fort permettant de voir la répartition de la masse d'injection dans les extrémités, que des branches communicatives des ré-

Fig. 36.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques et un petit tronc collecteur dans l'épicarde du cœur de cheval. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

seaux qui ont été insuffisamment injectées ; d'autres sont de véritables capillaires commençant en cul-de-sac naissant dans le tissu conjonctif.

Les portions plus volumineuses du réseau de capillaires sont, comme on le voit, principalement disposées le long des petits intervalles entre les faisceaux de muscles ou dans ces intervalles mêmes, avec les branches communi-

cantes fines en sens transversal ou oblique par-dessus ceux-ci. Dans les portions de réseaux intercalées dans les petites fentes entre les faisceaux musculaires, les valvules commencent à faire leur apparition et ces portions se fusionnent alors avec des branches de dimension égale pour former de grosses mailles qui se déversent à travers de petits troncs-lymphatiques. Ceci est apparent sur les trois figures (fig. 14, 35 et 36) ; on peut y voir également les coudes rectangulaires des troncs mentionnés par Wedl. Une partie de ces coudes coïncident avec la réunion de plusieurs troncules et ils apparaissent le plus clairement lorsque ceux-ci ne sont pas tous injectés ; on les voit, d'ailleurs, déjà sur la figure de Nuck.

Au cours de leur trajet, souvent très long et très irrégulier à la surface du myocarde, ces petits troncs lymphatiques, abondamment munis de valvules, augmentant de dimensions, reçoivent aussi des affluents, petits troncules qui sortent du myocarde après avoir recueilli une partie des vaisseaux lymphatiques de celui-ci ; ce genre d'affluents apparaissent, entre autres, se jetant dans les troncs en bas de la figure 35, ainsi que sur la figure 36, au côté gauche du vaisseau qui, d'en bas et de la droite, recueille les réseaux épicardiques. Tout à fait à gauche et en bas sur la figure, on voit en outre une maille capillaire plus grosse qui reçoit des affluents du myocarde, apparaissant en moins foncé et à contours estompés.

En haut sur la même figure, on voit aussi comment les réseaux de capillaires, comme dans l'épicarde humain (voir par exemple la figure 20, page 203), peut adapter sa forme à celle d'un vaisseau lymphatique se trouvant sur le même plan, de même qu'ils ne franchissent pas volontiers les gros vaisseaux sanguins là où de tels se trouvent dans l'épicarde.

Sur le cœur de cheval, fig. 35, on voit aussi, et de façon plus nette au centre de la figure, comment les réseaux de capillaires ne se continuent que par des branches isolées au-dessus ou au-dessous des nerfs, reconnaissables en lignes blanches ; ceux-ci sont assez gros chez le cheval et s'étendent sur de longs trajets dans la tunique interne de l'épicarde avant de s'enfoncer dans l'épaisseur du myocarde.

Ces nerfs sont abondamment munis de capillaires sanguins et entourés d'une gaîne de tissu conjonctif à l'intérieur de laquelle on peut voir la masse d'injection s'étendre le long des fibres nerveuses, le plus souvent pendant un petit parcours seulement. A proximité de ces nerfs, la plupart des mailles capillaires lymphatiques se fusionnent en branches coulant parallèlement au cordons

Fig. 37. — Aagaard. Capillaires lymphatiques le long du nerf N.-N. dans l'épicarde du cœur de cheval. Dans le myocarde, on voit des vaisseaux sanguins fins. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

nerveux, ainsi qu'on peut le voir sur la figure 35 ainsi que sur la figure 37 provenant d'une autre préparation et reproduite à un grossissement un peu plus fort. On voit ici les vaisseaux lymphatiques parallèles au nerf N-N dans lequel la masse d'injection a pénétré de chaque côté, jusqu'à une certaine profondeur, sans que la communication soit établie. De ces vaisseaux lymphatiques qui recueillent des capillaires, ont été injectés en outre des capillaires très fins en forme de T dans la gaîne conjonctive du nerf, ainsi que cela apparaît avec le plus de netteté en face de la portion centrale du nerf, non injectée et pour cela non visible.

A l'intérieur même des nerfs, je n'ai jamais trouvé de capillaires lymphatiques, malgré l'existence à cet endroit de capillaires sanguins très nombreux. Dans la partie qui est représentée sur la figure 37, quelques-uns

des vaisseaux et capillaires sanguins du myocarde sont injectés à la gélatine carminée et apparaissent le plus nettement au centre de la figure, aussi foncés que les capillaires lymphatiques, mais moins gros que ceux-ci et reconnaissables à leur manière de se ramifier. Aux endroits marqués par la lettre N-N, les réseaux de capillaires lymphatiques de chaque côté du nerf communiquent entre eux au moyen d'une branche passant au-dessus ou au-dessous du nerf.

Fig. 38. — Aagaard. Coupe verticale de l'épicarde du cœur de cheval montrant les coupes transversales de capillaires lymphatiques situés, en partie au-dessus, en partie au-dessous de la membrane élastique épaisse et stratifiée. Coloration par la méthode Weigert. Photomicrographie. Grossissement 40/1.

Wedl a fait remarquer avec quelque raison que l'on peut enlever l'épicarde du cœur de cheval et voir les troncs demeurer sur le myocarde ; cependant, selon mes expériences, ceci est vrai seulement en ce qui concerne les gros troncs ; en effet, le détachement, facile d'ailleurs sur le cœur de cheval, se fait de préférence dans la couche inférieure de la tunique interne, immédiatement contre le myocarde, d'où il résulte que dans la membrane enlevée, en plus de la majorité des réseaux de capillaires tant fins que grossiers, on aura également les plus grosses mailles de vaisseaux ainsi que d'importantes portions des troncs collecteurs.

En étudiant des coupes verticales, dont les fibres élastiques sont colorées, coupes prélevées à différents endroits de l'épicarde, on trouve, comme chez l'homme, la tunique externe d'épaisseur variable, quoiqu'en moyenne un

peu plus épaisse ; en outre, sur les portions épaisses, principalement vers le sommet du cœur, il existe, comme sur le cœur humain, des capillaires lymphatiques ténus dont le trajet à cet endroit est court et rectiligne (la largeur de 2 à 4 faisceaux musculaires environ) et à mailles rares et longues ; ils plongent ensuite à travers la membrane élastique, qui est, chez le cheval, assez solide et à plusieurs couches, pour se réunir aux réseaux capillaires de la tunique interne.

Ma figure 38 représente une lamelle de ce genre prélevée sur l'épicarde du cœur de cheval et montrant des capillaires au-dessus de la membrane élastique.

Ainsi que Wedl l'indique et comme le confirment également tous ceux qui, après lui, ont exploré ce domaine, c'est, parmi les animaux, sur le cœur de mouton que l'on injecte le plus facilement les réseaux de capillaires lymphatiques ; en effet, au sujet du cœur de mouton, Wedl décrit « les réseaux de capillaires formés par des mailles de forme nettement rectangulaire », dont il représente une petite portion sur sa figure 8.

Depuis, ces réseaux injectés et nitratés, ont été étudiés par Renaut (voir à la page 123) qui fait ressortir notamment, dans sa mention des réseaux capillaires scalariformes, les capillaires lymphatiques naissant en cul-de-sac et débouchant dans les mailles capillaires, que l'on voit également sur les deux figures provenant de l'épicarde du mouton (fig. 254 et 255) par lesquelles Renaut illustre son texte.

Ils ont été injectés également par Nyström (166, p. 375) et reproduits sur sa figure 14 provenant, d'après l'aspect des réseaux, d'un cœur de mouton, ce que d'ailleurs il ne spécifie pas lui-même.

Cependant, mieux que sur les figures de ces auteurs, parfaitement exactes, d'ailleurs, mais un peu petites, on peut sur mes figures 39, 40, 41, se faire une idée d'ensemble de la forme et de l'étendue de ces réseaux lymphatiques ; en effet, ces figures ne montrent pas seulement les réseaux de capillaires de façon beaucoup plus vaste, mais aussi leurs vaisseaux collecteurs.

La préparation reproduite sur ma figure 39 est prélevée

sur la face antérieure du ventricule droit, sur lequel, d'une façon générale, les réseaux de capillaires lymphatiques scalariformes de l'épicarde, disposés dans le sens de la musculature sont les plus longs, ainsi que chez la plupart des autres animaux (voir la figure 30, provenant du chien).

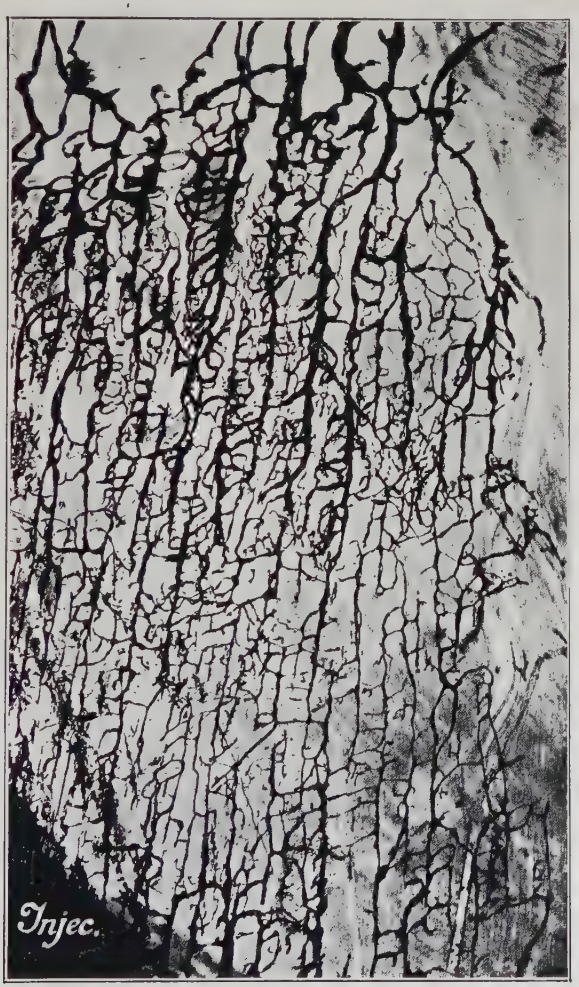


Fig. 39.— Aagaabd. Les réseaux de capillaires lymphatiques et leurs vaisseaux collecteurs dans l'épicarde du ventricule droit d'un mouton. *Injec.* : Point de piqûre. L'orientation de la musculature est parallèle aux échelles capillaires. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Le point de piqûre de cette préparation se trouve dans l'angle inférieur gauche de la figure et on voit comment les portions plus accentuées des réseaux capillaires — les « montants » des échelles — sont disposées dans les petits

Fig. 40.— Aagaard. Portion d'un réseau de capillaires lymphatiques et ses collecteurs provenant de l'épicarde du mouton. Photomicrographie. Grossissement 7/1.

sillons entre les faisceaux musculaires s'étendant parallèlement les uns aux autres, tandis que les communications — les « échelons » — un peu plus fines, passent à angles droits ou en biais par-dessus ceux-ci. Vers le haut de la figure, on voit les réseaux de capillaires et particulièrement les branches formant les « montants »

aller de plus en plus en augmentant de grosseur pour fusionner, immédiatement avant d'arriver au bord supérieur de la figure, en troncules à trajet plus isolé, lesquels se jettent bientôt dans les troncs plus gros coulant dans le sulcus coronarius, qui ne figurent pas sur la gravure et qui forment le tronc efférent I. Vers le bas de la figure, les mailles capillaires collectrices s'épaississent également pour former enfin — plus bas que la figure — des troncs coulant vers le sulcus interventricularis et qui contribuent ainsi à la formation du tronc efférent II.

Il est assez rare, cependant, d'arriver à obtenir l'injection de réseaux capillaires aussi réguliers et aussi étendus que ceux de la figure 39 ; généralement, on ne remplit que des échelles capillaires moins longues, dans le genre de la portion représentée sur ma figure 40, où, en plus des vaisseaux collecteurs aux deux bouts du réseau capillaire fin, il se forme un collecteur également dans la partie centrale de celui-ci. Ces petits collecteurs reçoivent naturellement eux aussi, en cours de route, des affluents des réseaux capillaires avoisinants, lesquels, ainsi qu'on peut le voir en haut sur la figure, peuvent se façonner d'après les vaisseaux lymphatiques passant par là.

Des réseaux scalariformes plus courts à mailles de calibres assez homogènes, dans lesquelles aboutissent de nombreux capillaires naissant en cul-de-sac, à pointe ou à bout légèrement arrondi, sont représentés également sur ma figure 41, où les réseaux se réunissent vers le haut en troncs, au début anastomosant et formant ensuite, chacun de son côté, les affluents isolés de troncs encore plus gros.

On voit également que le tronc situé le plus à droite recueille les mailles valvulées plus grosses s'intercalant obliquement dans la portion inférieure du réseau de capillaires, à l'intérieur desquelles les capillaires n'ont pas été remplis. Le point de piqûre des réseaux représentés sur les dernières figures se trouve en dehors de celles-ci.

Dans les capillaires et mailles capillaires proprement

dits, il n'y a pas de valvules, mais de fréquents rétrécissements subits et des ampoules ; les valvules commencent à apparaître principalement dans les « montants » des échelles, s'intercalant entre les faisceaux musculaires, qui recueillent plusieurs mailles capillaires et forment des mailles plus grosses se déversant à leur tour

Fig. 41. — Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques et ses collecteurs dans l'épicarde du mouton. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

dans les troncules valvulés, ainsi qu'on peut le voir à différents endroits sur la figure 41.

De même que dans l'épicarde du cheval (fig. 35), j'ai vu à maintes reprises dans l'épicarde du mouton les réseaux de capillaires se façonner d'après et se ranger le long des nerfs assez gros qui passent dans la tunique interne, par-dessus ou au-dessous desquels ils communiquent avec quelques branches plus grosses, ainsi qu'on

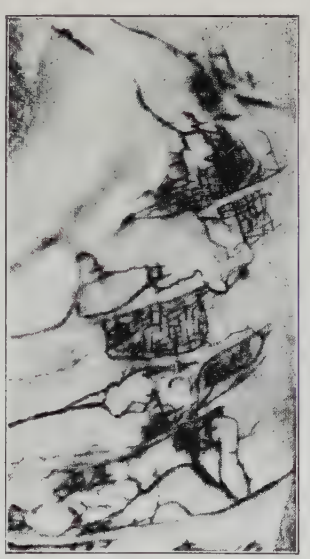


Fig. 42. — Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques dans l'épicarde du mouton sur la face postérieure du ventricule gauche dont la forme et la disposition s'adaptent à celle des nerfs. Photographie. Grossissement 5/2.

peut le voir sur ma figure 42, qui est photographiée, au même grossissement que la figure provenant du cheval, directement d'après la préparation conservée à l'alcool. Sur la figure, les nerfs ne paraissent que vaguement en lignes claires qui traversent la figure, parallèles les unes aux autres en courbe très peu accentuée, et on les distingue surtout par la délimitation qu'ils opposent aux réseaux de capillaires. A gauche sur la figure, les vaisseaux lymphatiques collecteurs disparaissent pendant leur traversée des amas adipeux épicardique autour du sul-

cus coronarius. En plus du cheval et du mouton, j'ai trouvé cette adaptation des réseaux de capillaires le long des nerfs également chez le veau, la chèvre et le chevreuil ; chez l'homme, par contre, je ne l'ai pas remarquée.

Chez tous les animaux, par contre, les troncs lymphatiques d'une certaine grosseur coulent généralement impassibles par-dessus ou au-dessous des nerfs et ce n'est que rarement qu'ils les longent sur un petit parcours.

Wedl indique sommairement au sujet du mouton que les capillaires sanguins de la séreuse sont plus rapprochés de la surface que les capillaires lymphatiques et aussi que le réseau de capillaires lymphatiques est disposé plus haut dans l'épicarde que les troncs plus gros ; Renaut, au contraire, soutient, comme nous l'avons vu (à la page 124), que les réseaux de capillaires sont situés « un peu plus profondément » que les mailles plus grosses.

Cependant, je ne peux me ranger à l'avis ni de l'un ni de l'autre de ces auteurs ; en effet, l'étude microscopique de coupes verticales de l'épicarde m'a montré que les capillaires sanguins et les capillaires lymphatiques ainsi que les vaisseaux étaient entrelacés à peu près sur le même plan dans la tunique interne, partout très mince à cet endroit et qui, là où il n'y a pas de développement de graisse, s'étend immédiatement contre le myocarde et se continue dans le tissu conjonctif de celui-ci.

Je suppose que si Wedl indique la situation de capillaires sanguins comme étant la plus rapprochée de la surface de la séreuse, il faut interpréter ceci surtout comme une tentative pour identifier l'épicarde avec la peau et les muqueuses, où la situation périphérique des capillaires sanguins est si prononcée, fait qui est mentionné déjà, entre autres, par Fohmann, mais relevé particulièrement dans la suite par Teichmann.

Partout à la surface du cœur de mouton, j'ai trouvé la tunique externe très mince et sans capillaires lymphatiques, ainsi que la membrane élastique assez fortement développée.

A la suite de ses injections des vaisseaux lymphatiques myocardiques du cœur de mouton, Salvioli (204, p. 385) fait remarquer d'ailleurs qu'ici, contrairement à ce qu'il a trouvé chez l'homme, il n'a trouvé qu'une seule couche de capillaires lymphatiques, dont aucun au-dessus de la membrane élastique.

Fig. 43. — Aagaard. Le réseau de capillaires lymphatiques et vaisseaux collecteurs dans l'épicarde de la chèvre. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Comme je l'ai dit précédemment, je n'ai pas réussi à suivre, chez le mouton, les réseaux de capillaires dans l'épicarde au-dessus des amas adipeux, de même que je ne les ai pas vus se continuer à la surface du myocarde en passant au-dessous de la graisse, mais seulement se réunir en troncs à proximité du commencement de celle-ci.

J'ai trouvé, dans l'épicarde du *hérisson*, de la *chèvre* et du *chevreuil*, dont les deux derniers, autant que je sache, n'ont pas été étudiés auparavant, des réseaux de capillaires lymphatiques analogues à ceux des animaux mentionnés dans ce qui précède. Mes propres préparations des réseaux lymphatiques épicardiques du *hérisson* ne se prêtent pas à la reproduction photographique à cause d'extravasations dans le myocarde sous-jacent, mais sur la figure 2*a* de Rainer du cœur de hérisson en grandeur naturelle, on distingue nettement la forme en échelles du réseau de capillaires plus grossiers.

Les réseaux de capillaires lymphatiques avec leurs collecteurs dans l'épicarde de la chèvre sont représentés sur ma figure 43 sur laquelle on voit les réseaux capillaires et leurs vaisseaux collecteurs remplis par le point de piqûre au centre de la figure. Les réseaux de capillaires mêmes sont à peine disposés aussi régulièrement que chez le mouton et, en moyenne, d'une structure un peu plus grossière.

Chez le *chevreuil* dont je reproduis les réseaux lymphatiques épicardiques sur ma figure 44, les réseaux paraissent disposés un peu plus régulièrement en forme d'échelles, mais ils sont eux aussi, de structure un peu plus grossière que ceux du mouton. Sur cette figure, on distingue également, à gauche et au-dessus de l'extravasation de la piqûre, de nombreux vaisseaux à contours vagues et moins foncés ; ce sont les réseaux lymphatiques myocardiques superficiels qui débouchent dans les vaisseaux épicardiques.

En ce qui concerne la largeur et la longueur des portions capillaires des réseaux ainsi que la dimension des vaisseaux valvulés sur les cœurs de différentes grosseurs,

on trouve sur toutes les portions qui sont reproduites au même grossissement à peu près les mêmes dimensions :

Fig. 44.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques et collecteurs dans l'épicarde du cœur de chevreuil ; nombreux affluents du myocarde. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

celles-ci varient plus ou moins partout sur chaque cœur en particulier, ce qui provient probablement en partie également de la pression variable de l'injection selon les différents endroits. Toutefois, c'est chez le cheval que l'étendue en largeur et en longueur des portions capillaires ainsi que la largeur des mailles capillaires me semblent être en moyenne les plus grandes, tandis que c'est chez le mouton qu'elles me semblent être en moyenne les plus petites. Les troncules valvulés petits et gros n'acquièrent pas, tout naturellement, la même grosseur sur les petits cœurs que sur les gros cœurs où la quantité de lymphe à recueillir est plus importante, et ils me semblent, en moyenne, plus gros sur le gros cœur de cheval que sur tous les autres cœurs plus petits ; cependant, il ne saurait être question, en aucun cas, d'une différence de grosseur équivalente à celle qui existe entre les vaisseaux sanguins des cœurs petits et ceux des cœurs gros.

Cependant, la comparaison entre les dimensions réciproques des vaisseaux lymphatiques n'a qu'une valeur relative, par suite du nombre très variable de ceux-ci et ne peut être considérée que comme un aperçu grossièrement schématique.

Chez les auteurs anciens, je n'ai trouvé que peu de comparaisons de ce genre, mais je puis, à titre de curiosité, citer que Sömmering (223, p. 433) croit que « les vaisseaux lymphatiques sont relativement plus gros chez les individus grands et chez les géants que chez les individus petits, de même qu'ils sont plus gros chez les individus flegmatiques que chez les individus mélancoliques ». Cependant, il ne trouve pas que les vaisseaux lymphatiques soient plus gros chez les gros animaux que chez des animaux plus petits et il cite comme exemple que « l'éléphant a des vaisseaux lymphatiques très fins ».

Si sur toutes les figures mentionnées dans ce chapitre, on établit une comparaison entre la forme des réseaux de capillaires et de vaisseaux lymphatiques de l'épicarde de l'homme et des animaux, on constatera que les réseaux capillaires, d'une part, ne sont pas absolument identiques partout dans l'épicarde du cœur dont il s'agit, et,

d'autre part, qu'ils ont, pour chaque espèce différente, de petites particularités morphologiques ; cependant, ils ont tous à peu près la même caractéristique fondamentale résultant de ce que les réseaux de capillaires, à la plupart des endroits où l'épicarde est relativement dépourvu de graisse, sont disposés principalement dans le sens de la longueur des faisceaux superficiels du myocarde et étirés selon l'orientation de ceux-ci.

D'une façon générale, les réseaux de capillaires des cœurs d'animaux ont une plus forte ressemblance les unes avec les autres qu'avec ceux de l'épicarde humain ; cependant, à plusieurs endroits dans le réseau capillaire de celui-ci, on peut trouver, néanmoins, des formes accentuées de transition et de ressemblance avec les formes que l'on rencontre sur les cœurs d'animaux ; par conséquent, je ne trouve pas qu'il y ait de raison majeure pour classer d'après la forme des réseaux capillaires, les cœurs étudiés en différents groupes ; il faut faire remarquer seulement que les réseaux capillaires de l'épicarde humain sont ceux qui sont le plus individuellement caractérisés et qui varient le plus entre eux. Ceci provient peut-être en partie du fait que chez l'homme, il existe des capillaires lymphatiques également dans la tunique externe de l'épicarde ; toutefois, il n'y a cependant pas de ressemblance spécialement avec les réseaux de capillaires du cœur de cheval, où de tels existent également.

Par conséquent, considérés en leur ensemble, le plus grand nombre de réseaux capillaires se trouvent, chez l'homme et chez les animaux, dans la tunique interne de l'épicarde ; je ne veux pas prétendre par là, bien entendu, qu'il ne pourrait exister chez d'autres animaux que le cheval, des capillaires dans la tunique externe, mais j'indique seulement que ni moi ni d'autres ne les avons trouvés injectés.

L'homogénéité assez accentuée qui existe dans la forme prédominante et dans la disposition des réseaux capillaires dans l'épicarde des cœurs étudiés existe également en ce qui concerne la formation par les collecteurs de mailles plus grosses qui recueillent les réseaux capillaires

et se dirigent aux sillons du cœur pour y former les gros troncs efférents.

Un autre caractère commun aux cœurs étudiés, quoique plus ou moins prononcé, c'est que les troncules et leurs mailles qui sont situés dans l'épicarde, en recueillent non seulement les réseaux capillaires de l'épicarde, mais reçoivent également des affluents venant des réseaux lymphatiques du myocarde, de même que l'on peut trouver les grosses mailles capillaires en communication avec ceux-ci.

Nous trouvons dans ces faits l'explication que dans les injections par ponction, même faites profondément dans le myocarde, on peut remplir les troncs lymphatiques de l'épicarde ainsi que leurs mailles et des portions plus ou moins importantes des réseaux capillaires épicardiques ; un certain nombre de ceux-ci se remplissent, comme on peut l'observer pendant l'injection, par voie rétrograde à travers les troncs coulant dans l'épicarde, tandis que d'autres portions des réseaux capillaires se remplissent directement par le myocarde à travers leurs communications avec les vaisseaux lymphatiques de celui-ci.

Nous étudierons dans un autre chapitre les réseaux lymphatiques du myocarde.

C) *Les réseaux lymphatiques de l'épicarde sur les gros troncs artériels.*

On ne trouve que très peu d'indications sur l'existence de réseaux lymphatiques de l'épicarde tapissant l'aorte et l'artère pulmonaire ; la plupart des auteurs n'ont réussi qu'à remplir ici les gros troncs efférents I et II et les ont vu quitter le péricarde.

Seuls, Bizzozero et Salvioli (31, p. 263) ont une description courte ; ainsi, à la suite de la description des vaisseaux lymphatiques sur les oreillettes (voir page 451) ils écrivent : « Hanno uguali disposizione e formano una rete più regolare e fitta i linfatici del pericardio che riveste i grossi vasi ».

Sappey ne mentionne pas du tout les rapports des vaisseaux lymphatiques à cet endroit, mais, sur sa figure de

la face antérieure du cœur (voir à la page 121) il fait se prolonger les réseaux lymphatiques du cône du ventricule droit sur un certain parcours le long de la face antérieure de l'artère pulmonaire.

Rainer qui a étudié les variations des gros troncs efférents est le premier qui ait vu vraiment un peu comment la situation se présente à cet endroit : en effet, il a trouvé de temps en temps des réseaux et des anastomoses croisant la face antérieure des gros vaisseaux entre les troncs I et II ; il décrit et reproduit ainsi (189, p. 23, fig. 19 a, b, c) que, dans un cas, il a trouvé « l'existence d'un cercle

Fig. 45.— Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'épicarde sur la face antérieure de l'aorte. Nouveau-né. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

lymphatique fermé, entourant l'aorte, situé dans le pli graisseux de Rindfleisch et communiquant avec la voie lymphatique II. Ce cercle comprend aussi 2 ganglions, l'un à la place habituelle, l'autre sur la face droite de l'aorte, au milieu d'un réseau lymphatique ».

Il a également rempli — comme avant lui Tanasescu — par une ponction sur l'infundibulum du ventricule droit, un seul gros collecteur qui formait efférent du réseau lymphatique à cet endroit (Rainer, fig. 20) et coulait le long de la face antérieure des gros vaisseaux, à ce qu'il semblait, indépendamment des troncs I et II, ce qui lui fit croire qu'il s'agissait d'un collecteur indépendant.

Par les injections sur les ventricules mêmes, on n'ob-

tient en général que le remplissage des gros collecteurs I et II, tandis que les réseaux dans l'épicarde à la hauteur du sommet se réunissent en troncules qui forment affluents au commencement des gros collecteurs, sans se continuer plus vers le haut dans l'épicarde, par-dessus l'aorte et l'artère pulmonaire.

Ce n'est qu'en effectuant la ponction sur les ventricules à proximité du point de départ des gros troncs artériels que l'on obtient de temps à autre, mais rare-

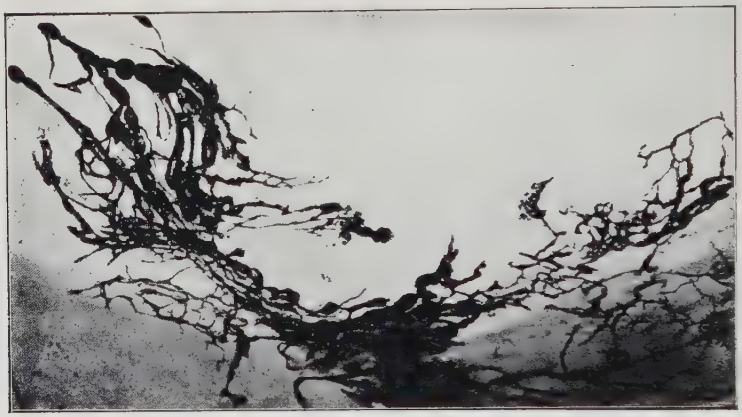


Fig. 46.— Aagaard. Réseau lymphatique de l'épicarde sur la face antérieure de l'artère pulmonaire près de l'infundibulum. Cœur humain de nouveau-né. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

ment cependant, de remplir une continuation des réseaux dans l'épicarde par-dessus les vaisseaux ; ceci est présenté sur ma figure 45, où, dans l'épicarde, sur la portion inférieure de l'aorte, j'ai injecté, à gauche, des réseaux composés de gros vaisseaux lymphatiques, situés dans le pli graisseux, et, à droite, des réseaux plus fins.

Sur ma figure 46, où l'injection a été faite à peu près au centre de la portion qui se trouve à proximité immédiate du bord de l'infundibulum, on voit le long de la face antérieure de l'artère pulmonaire également des réseaux de vaisseaux lymphatiques grands et petits communiquant avec les réseaux sur l'infundibulum même,

lequel se distingue au bas de la figure par suite de la teinte du myocarde, plus foncé que la paroi de l'artère.

Si l'on injecte par piqûre dans l'épicarde le long des gros vaisseaux mêmes, on n'y obtient généralement que de grosses extravasations parce qu'il y a, à cet endroit, abondamment de tissu conjonctif sous-épicardique dans lequel l'injection peut se répandre librement, ou bien on obtient en même temps le remplissage du réseau de capillaires sanguins, très serré et très fin, qui s'étend

Fig. 47.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques grands et petits dans l'épicarde au sommet de l'aorte. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

contre la paroi musculaire de l'aorte et de l'artère pulmonaire et est formé par les « vasa vasorum ».

De temps à autre, cependant, comme on le voit sur ma figure 47, on obtient également le remplissage de réseaux lymphatiques très volumineux et valvulés qui forment principalement affluents aux troncs I et II, mais qui possèdent en outre un collecteur indépendant à travers le pli du péricarde, se prolongeant par endroits dans le réseau lymphatique du feuillet pariétal du péricarde.

Le fait que ces réseaux lymphatiques de l'épicarde sur la face antérieure de l'aorte et de l'artère pulmonaire

— je ne les ai pas vus injectés sur la face postérieure — paraissent aussi volumineux avec certaines de leurs branches aussi grosses sinon plus grosses que les collecteurs I et II est dû, en partie, à ce qu'ils se trouvent disposés dans un tissu conjonctif sous-épicardique très lâche, et, en partie, à ce qu'ils sont très rapprochés au point de piqûre.

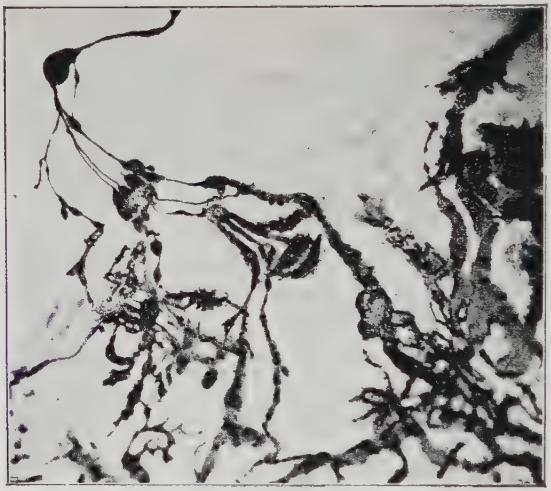


Fig. 48.— Aagaard. Réseau lymphatique dans l'épicarde sur la face antérieure de l'aorte du veau. Photomicrographie. Grossissement 7/1.

Il est facile d'enlever l'épicarde à cet endroit, sur les troncs artériels ; toutefois, afin de ne pas détériorer les réseaux lymphatiques, on a avantage à enlever simultanément la couche extérieure de la musculature de la paroi du vaisseau, ainsi que cela a été fait à ma préparation représentée sur ma figure 47, provenant d'un enfant ; chez les nouveau-nés — fig. 45-46 — on arrive facilement à étaler toute la paroi.

Par ce procédé, on voit également (figures 45-46-47) qu'à côté des réseaux lymphatiques volumineux, on injecte aussi des vaisseaux lymphatiques très fins, qui sont disposés parallèlement deux par deux et reliés entre eux par des communications ; cette disposition indique, ce que l'on peut contrôler, en effet, sur les préparations

où les vaisseaux sanguins sont injectés, qu'ils sont groupés le long des vasa vasorum qui alimentent les couches extérieures des parois de l'aorte et de l'artère pulmonaire.

Des vaisseaux lymphatiques de ce genre appartenant à la paroi même des vaisseaux ont d'ailleurs été démontrés antérieurement par Hoggans (96) partout dans l'adventice des parois des gros vaisseaux en dehors du cœur.

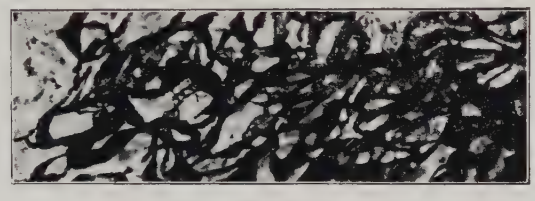


Fig. 49.— Aagaard. Réseau lymphatique dans l'épicarde sur l'aorte du chevreuil. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Ainsi, étant donné que l'on peut injecter, partout sur la face antérieure dans l'épicarde des gros troncs artériels, des vaisseaux et réseaux lymphatiques aussi volumineux qui sont en communication avec les troncs I et II, on comprendra qu'il n'y a pas de raisons pour parler, comme le fait Rainer, de nouveaux troncs efférents à cet endroit, mais seulement d'un réseau lymphatique local très abondant.

Ce n'est pas uniquement dans l'épicarde de l'homme, sur les gros troncs artériels, qu'il existe de ces réseaux lymphatiques volumineux, ainsi qu'on peut le voir sur ma figure 48, provenant de l'épicarde de la face antérieure de l'aorte d'un veau ; en haut, vers le coin gauche, on remarquera aussi la forme caractéristique qu'adoptent les vaisseaux lymphatiques lorsqu'ils subissent, comme par endroits ici, le maximum de contraction, en sorte qu'ils sont à peine visibles, phénomènes que l'on connaît, d'ailleurs, depuis les expériences des plus anciennes époques sur la faculté de contraction des vaisseaux chylifères.

Un réseau lymphatique à mailles particulièrement ser-

rées est représenté sur ma figure 49 de l'épicarde du sommet de l'aorte chez un chevreuil ; toutefois, le rapprochement des mailles entre elles est dû, ici, dans une certaine mesure, au plissage de l'épicarde provoqué par l'étalement de la paroi du vaisseau, par suite du fait que l'épicarde ici n'a pas été prélevé et étalé avant l'éclaircissement.

On serait tenté ici de mentionner également les réseaux lymphatiques dans le feuillet pariétal du péricarde, puisque ceux-ci communiquent avec les réseaux lymphatiques ci-dessus décrits sur l'aorte et sur la face antérieure de l'artère pulmonaire ; cependant, ce feuillet du péricarde étant si intimement rattaché à la plèvre et au diaphragme, les réseaux lymphatiques qui s'y trouvent doivent par conséquent être traités conjointement avec les réseaux lymphatiques de ces endroits.

CHAPITRE II

Les Vaisseaux Lymphatiques dans le Myocarde des Ventricules

1. — Cruikshank estime que les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde proviennent du myocarde. Sappey essaye de prouver ceci par l'injection au mercure.

Au début des explorations du système lymphatique ce fut, tout naturellement, les vaisseaux lymphatiques à la surface des organes qui attirèrent d'abord l'attention ; cependant, de bonne heure, des vaisseaux lymphatiques arrivant de l'intérieur des organes furent également mentionnés ; ainsi Th. Bartholin mentionne des vaisseaux lymphatiques venant des muscles et Rudbeck parle de vaisseaux lymphatiques profonds du foie ; un peu plus tard, Caspar Bartholin trouve des vaisseaux lymphatiques profonds du rein et Ruysch en trouve de la rate, etc., etc.

Grâce particulièrement aux écrits de Steno, la doctrine se répandit que les parois du cœur se composaient principalement de muscles, mais, comme il a été dit précédemment (voir à la page 142), Sténo lui-même nia l'existence dans ceux-ci de vaisseaux lymphatiques, et, bien que Haller (voir page 64) ne doute pas qu'il en existe, il se passe néanmoins une longue suite d'années avant qu'ils soient traités plus en détail.

Mascagni même, qui décrit cependant un certain nombre de vaisseaux lymphatiques sortant des muscles le long des vaisseaux sanguins qui les irriguent et qui mentionne les vaisseaux lymphatiques profonds dans les organes glandulaires, ne semble pas avoir pensé qu'ils pouvaient se rencontrer également dans le cœur. C'est Cruikshank qui, le premier, émet l'opinion, au début de sa description des vaisseaux lymphatiques du cœur, que ceux-ci naissent, en réalité, dans la musculature.

Cruikshank écrit en effet (48, p. 172) : « Though I have divided the absorbents of the viscera into two sets, a superficial and deep-seated, it was only in order that the reader migtht find them out more easily ; for in reality, there is no distinction in nature, and the all arise at

first from the deep-seated parts. I shall, therefore, having premised so much, describe these absorbents of the heart which lie upon its surface ».

La description des vaisseaux superficiels et profonds des viscères à laquelle Cruikshank fait allusion se trouve à la page 119 : « There is also on the viscera commonly a superficial and a deep-seated set ; the first run by themselves, on the surfaces of the visceras ; the second accompany the principal blood-vessels of the viscera and ramify in the same manner ».

Toutefois, on ne trouve pas de mention plus détaillée des vaisseaux lymphatiques profonds du cœur, probablement parce que Cruikshank qui employait — comme d'autres auteurs — le mercure dans ses injections, n'a pas pu les étudier de manière plus approfondie ; en effet, aussitôt que l'on essaye, par la dissection, de suivre les troncs en profondeur, le mercure s'écoule à travers les lésions inévitables pratiquées aux parois des vaisseaux lymphatiques.

Après les travaux de Mascagni et Cruikshank, A. Portal fut un des premiers à admettre l'existence des vaisseaux lymphatiques du cœur, lui qui en avait nié tout d'abord l'existence, ainsi que nous l'avons vu plus haut (p. 65). Il écrit en 1803 (180, p. 499) : « Le cœur a aussi ses vaisseaux lymphatiques ; ils paraissent venir de l'intérieur » ; puis il continue par une description qui rapelle surtout celle de Mascagni, ce qui concorde avec le fait que Portal, ainsi qu'il ressort de sa note au bas de la page, la tient d'un ouvrage de Caldanus, lequel a puisé ses connaissances, comme cela ressort du Compilatoruim de celui-ci (40), chez Mascagni (1).

Ni Portal ni Caldanus ne semblent avoir contribué par une expérience personnelle à la résolution du problème des origines profondes des vaisseaux lymphatiques du

(1) Il est étonnant que Portal, qui est d'ordinaire assez exact, n'ait pas indiqué directement ses sources, mais qu'il relate dans une note, en vue de confirmer l'existence des vaisseaux lymphatiques du cœur, que « Caldani et Comparetti, célèbres anatomistes dont l'Italie doit s'honorer, les ont bien vus, en 1788, dans le cœur d'un maniaque dont le corps fut ouvert par J. Penada, fort exercé aux dissections anatomiques. »

cœur et il en est de même, probablement, de leur contemporain A. Boyer (36, T. III, p. 274) qui écrit à ce sujet : « Les principales branches des lymphatiques du cœur accompagnent les vaisseaux sanguins de cet organe... on ne peut injecter que ceux qui rampent à sa surface ; mais il est vraisemblable que leurs ramifications pénètrent sa substance et jusqu'à la surface de ses cavités ».

Une indication analogue concernant les vaisseaux lymphatiques du myocarde se rencontre également chez Choulant (45, vol. 4, p. 885) : « Die Lymphgefässe des Herzens folgen dem Verlaufe der Blutgefässe ; an und in der Substanz des Herzens nämlich den eigner Ernährungsgefässen des Herzens... »

Toutefois, ce n'est que chez Fohmann que nous trouvions à nouveau — comme chez Cruikshank — une indication indubitablement fondée sur des injections personnelles, concernant les vaisseaux lymphatiques du myocarde ; en effet, comme nous l'avons vu à la page 95, il écrit dans le texte explicatif de sa figure que les réseaux profonds du péricarde arrivent également de la musculature. Fohmann n'approfondit pas d'ailleurs cette question, et, dans son chapitre sur les vaisseaux lymphatiques du tissu musculaire, il ne mentionne pas le cœur, mais seulement le diaphragme.

Sappey soutient en 1850, se basant sur ses injections au mercure, que les réseaux lymphatiques du péricarde ont leur seule origine dans le myocarde et il décrit ensuite (205, p. 673) trois trajets différents des troncs lymphatiques, émergeant respectivement des couches musculaires interne, centrale et externe. Cependant, je ne citerai pas cette description que Sappey ne reprend dans aucun de ses ouvrages postérieurs et qui est, d'ailleurs, de la fantaisie pure (1).

En vue de prouver que les réseaux lymphatiques du péricarde tirent leur origine du myocarde, Sappey (205, p. 607-608) indique alors que si l'on prélève sur le cœur une portion du péricarde avec une mince couche de

(1) Comparez à ceci également la première description mentionnée plus loin à la page 359, que fait Sappey des troncs efférents des réseaux lymphatiques de l'endocarde.

musculature sous-jacente et si l'on injecte ensuite des réseaux péricardiques, on voit le mercure suinter à la face inférieure de la coupe du myocarde.

En 1885 (208, p. 104), Sappey soutient également que tous les vaisseaux lymphatiques du cœur — tant les réseaux péricardiques que les réseaux endocardiques — « ont pour constante et unique origine le tissu musculaire » car : « Très souvent en effet, au moment où la pointe du tube vient de traverser la couche séreuse, on voit apparaître un ramuscule qui émerge du tissu musculaire à quelques millimètres de distance, et qui en tire bien manifestement son origine. Tantôt ce ramuscule intramusculaire s'applique au niveau de son émergence à une veinule qu'il accompagne, et tantôt il se jette dans un réseau qui se remplit instantanément en se rapprochant, par voie d'extension, du point piqué... Nous avons vu, en effet, qu'en enfonçant la pointe du tube dans l'un des faisceaux qui composent sa puissante tunique musculaire, le mercure apparaît bientôt à quelques centimètres d'intervalle, dans un ou plusieurs ramuscules qui sortent de son épaisseur, et que de ceux-ci il se répand ensuite dans le réseau sous-séreux. De part et d'autre, ce réseau sous-séreux a donc pour véritable origine la couche musculaire sous-jacente ».

Ces observations sur la marche de l'injection sont sans aucun doute absolument exactes et, d'après mes propres expériences, je dois les confirmer pleinement : toutefois, je dois faire remarquer de suite à ce sujet que l'on peut constater exactement le même remplissage de troncs et de réseaux dans l'épicarde à la suite d'une ponction dans l'*endocarde*, de sorte qu'il existe ici une source d'erreurs à laquelle Sappey n'a pas songé : en effet, il se pourrait que ce fût des troncs efférents endocardiques qui eussent été touchés par la canule par la ponction dans le myocarde et que c'eût été à travers ceux-ci et non à travers des vaisseaux myocardiques éventuels, que les réseaux et troncs du péricarde aient été remplis.

En raison de l'existence de ces troncs efférents des vaisseaux lymphatiques endocardiques, il est, par conséquent, impossible de prouver macroscopiquement au

moyen de l'injection seulement que ces vaisseaux lymphatiques myocardiques éventuels existent réellement ; la seule manière de prouver ceci serait, naturellement, de démontrer par un examen au microscope qu'il existe vraiment dans le myocarde des vaisseaux lymphatiques qui aient des rapports avec la musculature tels qu'ils pourraient être considérés comme appartenant réellement à celle-ci.

Sappey n'a pas pu faire un tel examen — sans compter qu'il n'en reconnaissait pas la nécessité ; il n'a pu le faire pour la même raison que celle pour laquelle Cruikshank et Fohmann ne purent le faire ; tous trois ils se servaient du mercure comme masse à injection ; celui-ci s'écoule des vaisseaux aussitôt qu'il se produit la moindre lésion, ce qui est inévitable quand on fait une incision dans le myocarde.

N'ayant pu étudier plus en détail ces vaisseaux dans le myocarde, il est tout naturel que Sappey n'ait pas pu les représenter ; les gros troncs lymphatiques, indiqués schématiquement, que l'on voit dans le myocarde sur ses figures (voir la figure p. 361) sont, d'après son propre texte, des troncs efférents desservant les réseaux endocardiques.

Le passage cité plus haut (à la page 99) de Leyh, datant de 1859, sur les vaisseaux lymphatiques du cœur de cheval qui auraient leur origine tant à la surface que dans la substance, ne me paraît pas être basé, comme je l'ai fait remarquer, sur des observations personnelles ; je cite le nom de cet auteur ici, seulement parce qu'il a été considéré par Nyström (166, p. 361) et, manifestement inspiré par celui-ci, par Mouchet (156, p. 434-435), comme ayant été le premier auteur qui ait mentionné des vaisseaux lymphatiques profonds ayant leur origine dans le myocarde.

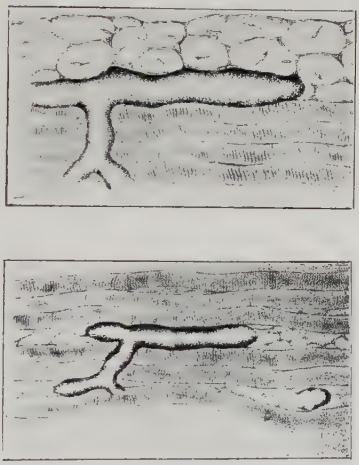
2. — Commencement de la querelle ayant pour sujet la question de savoir si le cœur est une « éponge lymphatique » ou s'il existe des vaisseaux lymphatiques pourvus de parois dans le myocarde. — Les recherches de Salvioli.

Tandis que les injecteurs au mercure : Cruikshank, Fohmann et Sappey, sont d'accord sur l'existence des vaisseaux lymphatiques dans le myocarde, malgré qu'il ne leur soit pas possible, en raison de la masse d'injection dont ils se servent, de démontrer cette existence de façon absolue, de sérieuses dissidences se produisent parmi leurs successeurs, qui emploient des masses d'injection permettant l'examen microscopique des préparations. Tous, cependant, se basent sur l'observation identique à celle des injecteurs au mercure, à savoir que l'on peut, par une ponction dans le myocarde, remplir les réseaux lymphatiques à la surface du cœur ; mais la querelle concerne la question de savoir s'il existe, dans le myocarde, de véritables vaisseaux lymphatiques pourvus de parois à travers lesquelles ce remplissage s'effectue, ou bien s'il existe seulement des fentes dans le tissu conjonctif, des « fentes lymphatiques » dans le myocarde, communiquant avec les réseaux épicardiques.

La première description basée sur l'examen microscopique des coupes et qui traite des affluents arrivant du myocarde aux réseaux lymphatiques péricardiques est due, ce qui est très peu connu, à His (1863), qui démontre que les réseaux sous-séreux sont disposés immédiatement sur le myocarde même et qu'ils recueillent des ramuscules provenant des interstices du conjonctif de celui-ci. Au sujet de ces ramuscules, His écrit (91, p. 233) : « Was die Lymphgänge zwischen den oberflächlichen Muskelbündeln des Herzens und den Lobuli der Lungen anbetrifft, so vermag ich auch über diese nichts anderes vorzubringen, als dass es cylindrische, stellenweise bauchig

vorgetriebene Canäle sind, in den bindegewebigen Interstitien jener Orgäne liegend, an denen gleich falls keine Spur einer Membran sichtbar ist ».

His illustre ceci par les deux figures reproduites ci-dessous, qui sont les premières représentations de vaisseaux lymphatiques dans le myocarde qui aient été vérifiées au microscope ; la figure 4 représente « un canal lymphatique de la surface du cœur de mouton four-



His. Fig. 4 et 5. — Représentant des vaisseaux lymphatiques dans le myocarde.

nissant un ramuscule entre les couches musculaires » et la figure 5 montre « des canaux lymphatiques dans les couches superficielles de la musculature du cœur ».

La même année que His, Luschka (142, p. 405-406) indique que « Die Muskulatur des Herzens ist von zahlreichen feinen Lymphgefässnetzen durchzogen, welche theils an den Vortex cordis, theils in den Längsfurchen zu Tage treten ».

Cependant, à aucun endroit de son texte, on ne peut découvrir sur quoi Luschka base cette indication, ni non plus s'il a étudié lui-même la question ; toutefois, d'après l'indication sur l'existence de ces vaisseaux près du Vortex et dans les sillons, je croirais que cet auteur a puisé son savoir dans la description de Sappey dont

il a été question tout à l'heure, datant de 1850, et concernant le trajet de ces vaisseaux lymphatiques de leurs points de départ dans les différentes couches du myocarde.

Eberth et Belajeff (56, p. 128) réfutent, en 1866, sommairement l'indication de Luschka sur les nombreux réseaux lymphatiques fins dans le myocarde ; ils disent : « Im Herzfleisch finden wir entgegen Luschka die Lymphgefässe nicht so zahlreich. Wir haben die selben sowohl vom Peri-wie Endocard aus bei grösseren Thieren oft nahezu einen Centimeter weit in die Tiefe verfolgen können ».

Ces deux auteurs n'ont pas de figure illustrant leur texte. Par contre, Robin (194, p. 415) qui est le seul qui semble avoir connu l'ouvrage de His ci-dessus cité, écrit en 1870, dans sa mention des vaisseaux lymphatiques du myocarde : « J'ai de Belajeff une préparation qui les montre à la face profonde des couches musculaires des ventricules du lapin. Ils y sont plus réguliers que dans l'endocarde, forment des mailles plus larges, de diamètre plus uniforme, limitées par des conduits parallèles aux faisceaux striés ou les croisant, et tous exactement limités par une couche épithéliale ».

En 1868, Henle (86, p. 54, fig. 40-44) donne la description de la structure lamelleuse du myocarde dans les parois du ventricule, description à laquelle adhère Schweigger-Seidel dans son article du manuel de Stricker datant de 1871 et consacré au cœur (216, p. 180-181).

Schweigger-Seidel s'intéresse particulièrement à ces « fentes de Henle » et il les trouve « ausgekleidet mit einem feinen Häutchen, welches sich aus platten Zellen zusammensetzt, deren Grenze bei Silberbehandlung in Form der schwarzen Linien hervortreten ».

Lorsqu'il en vient à traiter des vaisseaux lymphatiques, Schweigger-Seidel se tourne alors contre Ebert et Belajeff et déclare que, suivant ses propres recherches, il doit supposer (p. 185) : « dass die Herzmuskulatur doch in einer innigerer Beziehung zu den Lymphgefässen steht, als es nach diesen Angaben erscheint, insofern die früher erwähnten Henle'schen Spalten in der Muskelsubstanz mit den Lymphbahnen in Zusammenhang gebracht wer-

den müssen. Da aber diese Spalten sich mannigfach unter einander verbinden, so bilden sie ein die Muskelsubstanz durchziehendes Canalsystem von einer Entwickelung, die gewisss nicht spärlich genannt werden kann. Es wurde bereits früher erwähnt dass die platten Spalten mit einem Häutchen, analog dem Lymphgefäss-Endothel ausgekleidet sind, wozu noch die Bemerkung gefügt werden muss, dass man wohl in stande ist, offenbare subpericardiale Lymphgefässe mit ihren Fortsetzungen in das Spaltsystem hinein zu verfolgen. Das dieses System nicht so ohne weiteres zu injiciren, kann nicht direct gegen die gemachte Annahme sprechen. Beim Einstich in die Herzmuskulatur tritt die Masse auch zwischen die einzelnen Muskelelemente in das Perimysium und kann sich hier eine grössere Strecke weit verbreiten, ja man sieht sogar bei geringem Drucke die angewandte Masse bis in die Lymphgefässe des Pericards vordringen, ohne dass es zu eines klumpigen Extravasates gekommen wäre. Eine reine Injection der Spalten erhält man so nicht. Es ist anzunehmen, dass die Lymphgefässe der Muskelsubstanz nicht immer spaltartig, sondern auch röhrenförmig je nach der Füllung und je nach dem Kontraktionszustande der Muskulatur verlaufen ».

Il ressort, quoiqu'assez vaguement, des allégations de Schweigger-Seidel en faveur de ses hypothèses, qu'il n'arrive pas à établir une conformité absolue entre ses résultats par l'injection et son interprétation des préparations nitratées et vice-versa. Cependant, on comprend mieux sa description quelque peu hésitante des rapports entre les vaisseaux lymphatiques et les fentes dans le tissu conjonctif du myocarde lorsqu'on se rappelle qu'il appuya, en 1866, His dans la critique que fit celui-ci de la théorie de Recklinghausen sur l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les fentes du tissu conjonctif. Dans la suite, Schweigger-Seidel continua, d'ailleurs, à être hostile à cette théorie, ainsi qu'on peut le voir dans son excellent ouvrage, publié en 1872, fait en collaboration avec Ludwig (141) sur les vaisseaux lymphatiques des aponévroses et des tendons. Il relate ici (p. IV-V), qu'il a essayé sans succès d'injecter des vaisseaux lymphati-

ques dans les muscles des membres, mais il ne mentionne pas ses recherches dans le myocarde ; il aurait été naturel, cependant, dans cet ordre d'idées, d'établir une comparaison.

En 1874, Skworzow ou Skwartzoff, dont il a été question déjà, arrive au même résultat que Schweigger-Seidel. D'après le compte rendu de Kowalewsky (222), Skworzow trouve chez des cœurs de veaux : « Die intermuskulären Spalträume Henles im Herzfleische sind Lymphräume, die in die subserösen Lymphgefässe der Herzoberfläche münden. »

Suivant le compte rendu de Hoyer, Skwartzoff trouve : « Im Herzmuskel selbst verlaufen dieselben in den intermuskulären Räumen *Henle's* und ergiessen sich von hier aus in das sehr reiche Lymphgefässnetz der Subserosa... »

Dans la deuxième édition de son manuel (1876), Henle ne prend pas position directe vis-à-vis du point de vue soutenu par Schweigger-Seidel, mais il cite seulement (87, p. 437) : « Die die Muskulatur des Herzens durchziehenden Spalten... bringt Schweigger-Seidel mit den Lymphgefässen in Zusammenhang, weil sie mit einem dem Lymphgefässendothel ähnlichen Häutchen ausgekleidet sind » ; et (p. 440) : « Nach Schweigger-Seidel's oben angeführter Deutung stellen an den Herzventrikeln die Spalten zwischen den Muskelblätten Lymphgefässe dar, und dies bestätigen Skwartzoffs Injectionen, insofern sich von diesen Spalten aus die subserösen Lymphgefässe des Pericardiums füllten ».

La conception émise par Schweigger-Seidel des vaisseaux lymphatiques myocardiques est approfondie en 1875, par Ranvier (186, p. 544-545), qui fait encore remarquer que l'on peut, par l'injection au bleu de Prusse dans le myocarde sur un cœur de mouton encore chaud et avec une seringue à injections hypodermiques ordinaire, arriver à remplir « les lymphatiques intramusculaires et le réseau péricardique », et il poursuit : « On se convainc par cette expérience que l'origine des lymphatiques se trouve partout dans le muscle cardiaque, puisque partout où pénètre la pointe de la seringue, il s'en injecte. Tout l'espace laissé dans le cœur entre les

faisceaux musculaires et les vaisseaux sanguins est lymphatique ; en d'autres termes, le cœur des mammifères peut être considéré comme une éponge lymphatique... ».

Dans sa note au bas de la page, Ranvier ajoute que Schweigger-Seidel, qui a vu lui aussi avec quelle facilité l'on remplit, en injectant dans le myocarde le réseau sous-épicardique, suppose que l'origine de ces vaisseaux lymphatiques est à chercher dans les fentes de Henle ; Ranvier lui-même estime que : « L'origine des vaisseaux lymphatiques est beaucoup plus profonde. On doit la chercher dans les mailles du réseau des fibres musculaires du cœur et principalement dans les espaces compris entre les travées de ce réseau et les vaisseaux capillaires. Mais, nous le reconnaissons avec Schweigger-Seidel, une démonstration histologique complète des vaisseaux lymphatiques dans le cœur n'a pas encore été fournie ».

Ce dernier passage où il se critique lui-même a été exclu de l'édition du Traité de 1889 — dans lequel d'ailleurs le texte concernant les vaisseaux lymphatiques du cœur est identique — ; cependant Ranvier, qui était à cette époque partisan de la théorie de l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les fentes intramusculaires (187, p. 511), fait remarquer ouvertement que cette théorie est une hypothèse : « Car l'injection des lymphatiques à la suite d'une piqûre ou d'une plaie du tissu conjonctif pourrait être amenée par une déchirure accidentelle de ces vaisseaux ».

Dès 1878, la conception et la description par Ranvier du cœur comme éponge lymphatique sont réfutées par Salvioli (204), ancien collaborateur de Bizzozero, sur la base d'injections exécutées principalement sur le cœur de mouton.

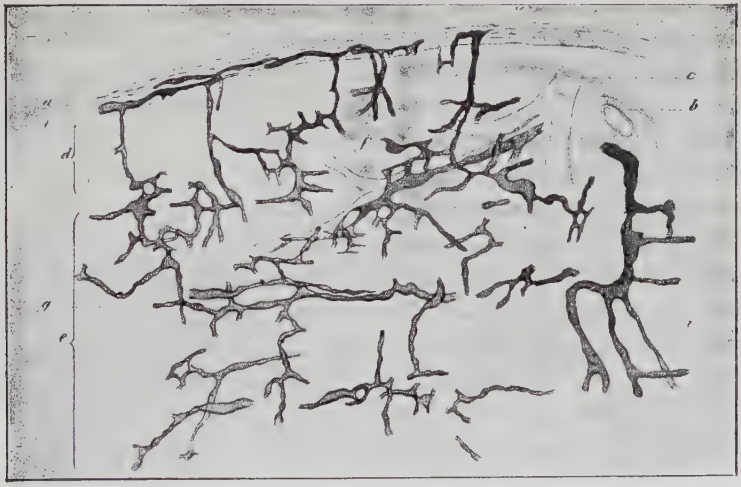
Cet ouvrage, probablement parce qu'il a paru en italien seulement, n'est que très rarement mentionné par les auteurs, malgré le compte rendu très détaillé de Bizzozero dans le Hoffman-Schwalbes Jahresbericht, p. 210-211, compte rendu que je cite ci-dessous in extenso, en raison de l'importance de l'ouvrage en question.

Il y est dit : « Salvioli hat seine Untersuchungen an verschiedenen Thieren angestellt, theilt aber nur die am

Schafe und am Menchen gewonnenen Resultate mit. Erstes Thier war ihm insofern unentbehrlich, als er zur Darstellung gelungener Injectionen von Lymphgefässen eines frisch getödteten Thieres bedurfte, wogegen an der menschlichen Leiche die Injection nur schwer und nur auf kleinen Strecken gelingt. Es stellte sich übrigens heraus, dass sich beim Menschen die Lymphgefässe ähnlich verhalten wie beim Schafe. Verf. füllte das Lymphgefässnetz des Herzens mit Berliner Blau und zwar durch Stichinjection ins Myocardium. Nach gehöriger Härtung wurden die nach allen Richtungen geführten, ziemlich dicken aber durchsichtig gemachten Schnitte untersucht. Man erkannte an denselben, dass im Herzfleisch echte Lymphgefässe vorhanden sind, die als Kanäle von charakteristischer höckeriger Gestalt im intermuskulären Bindegewebe verlaufen und mit einer endothelialen Umhüllung versehen sind. Das System dieser Kanäle bildet ein Netz, das einerseits mit den subendocardialen Lymphgefässen kommuniziert, wärend es anderseits mit dem Lymphgefässnetz des Pericardium zusammenhängt und durch dessen Vermittelung in die dem Verlaufe der Blutgefässe folgenden, stärkeren Lymphstämme des Pericardial-Überzuges mündet. Nach jenen eigentümlichen, intermuskulären Spalten oder Hohlräumen, wie sie von Henle beschrieben und von Schweigger-Seidel als das myocardiale Lymphgefässsystem angesprochen worden sind, hat Verf. zwischen den sekundären Muskelbündeln vergebens gesucht. Dagegen fand er zwischen den sekundären Muskelbündeln sowohl, als zwischen den tertiären, und ebenso in dem die grossen Gefässe begleitenden Bindegewebe mannigfach gestaltete und von Endothelien ausgekleidete Spalten, die « keine besonderen Höhlungen » sondern einfach Durchschnitte von Lymphgefässen darstellten. Auf Grund seiner Ergebnisse, erklärt Verfasser für ganz ungerechtfertigt die Meinung Ranviers, der aus des faktischen Möglichkeit, von jedem Punkte des Myocardium aus das pericardiale Lymphnetz zu injizieren, gefolgert hatte, das Herz der Säugetiere stelle gleichsam einen lymphatischen Schwamm dar und die Capillaren des Herzens verliefen innerhalb eines

lymphatischen Holraumes. Verf. meint hingegen, die erwänte Möglichkeit, ja, die Leichtigkeit, das pericardiale Lymphgefässnetz von Myocardium aus zu injizieren, beweise eben nur den Zusammenhang des myo-und pericardialen Netzes. Doch, fügt er hinzu, die Injectionsmasse dringe auch in das pericardiale Lymphgefässnetz ein, wenn sie sich unter Zerreissung des interfaszikulären Bindegewebes, einfach zwischen den Muskelfasern und-bündeln ausbreitet ; und Solches erkläre sich daraus, dass sich dann das Pericardium bei seiner grösseren Resistenz und seinem grösseren Reichtum an Lymphgefässen, in gleicher Lage befindet, als wenn die Injection direkt ins Pericardium geschehe. Der Abhandlung ist eine Tafel beigeliegt, worin die verschiedene Gestaltung der myocardialen Lymphgefässe, je nach der verschieden Richtung der Schnitte, abgebildet ist ».

L'ouvrage de Salvioli est illustré de quatre figures dont je reproduis ici la plus intéressante, accompagnée du texte original (p. 384).



Salvioli. Fig. 2. Coupe verticale du ventricule gauche du mouton. *a*, péricarde ; *d*, faisceaux musculaires coupés obliquement ; *e*, faisceaux musculaires coupés longitudinalement ; *b*, artère ; *c*, veine ; *f*, vaisseaux lymphatiques le long des vaisseaux sanguins ; *g*, vaisseaux lymphatiques parallèles aux fibres ; *i*, vaisseaux lymphatiques croisant les fibres et reliant entre elles les différentes couches de vaisseaux lymphatiques. Ici grossissement 10/1.

Le texte est ainsi conçu : « Nelle sezione perpendicolari alla superficie e parallele all'asse trasversale del cuore, comme nella fig. 2, si osservano, ed i vasi che corrono paralleli ai fasci muscolari, ed i vasi che corrono trasversali, i quali ultimi mettono cioè in rapporto i linfatici di une strato con quelli degli altri strati. E per mezzo di questi rami communicanti, che i linfatici del miocardio entrano direttamente in rapporto colla rete linfatica del pericardio. Anche in queste sezioni si osserva che i grossi tronchi linfatici che accompagno i vasi sanguini raccolgono le reti linfatiche circostanti ; e vanna poi sempre seguendo i vasi sanguigni direttamente ad immettere nei grossi tronchi linfatici ».

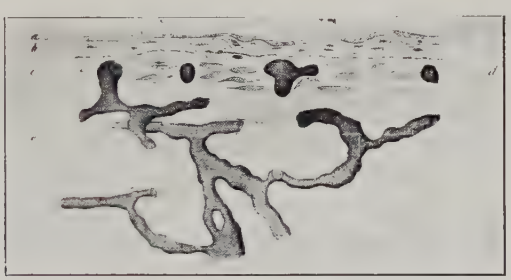
En plus de cette figure, Salvioli illustre les réseaux lymphatiques du myocarde par deux autres figures, que je mentionnerai lorsque je parlerai de mes propres recherches, et par sa figure 4, la seule provenant du cœur humain, que je reproduis également ci-dessous — par laquelle Salvioli illustre les communications des vaisseaux myocardiques avec les réseaux lymphatiques endocardiques.

Salvioli résume ensuite son travail en ces termes (page 385) : « Concludendo, dalle mie ricerche ho potuto rilevare, che i linfatici del cuore sono sempre rappresentati da veri vasi, i quali formano una rete fra i fasci muscolari, terminano sotto l'endocardio, mettendo capo ai grossi linfatici, e per mezzo della rete pericardica, e direttamente seguendo il decorso dei vasi sanguigni ».

Ainsi qu'il ressort aussi bien des comptes rendus que du texte original, Salvioli a, non seulement confirmé l'indication de Cruikshank concernant les vaisseaux lymphatiques le long des vaisseaux sanguins du myocarde et approfondi la confirmation sommaire donnée par His et par Eberth et Belajeff des observations exactes de Fohmann et de Sappey au sujet de la relation des réseaux lymphatiques du myocarde avec les réseaux grossiers épicardiques du myocarde avec les réseaux grossiers épicardiques, mais il a donné également une description iconographique détaillée de ces véritables vaisseaux lympha tiques du myocarde qui sont fermés contre les fentes

intramusculaires ; il a réfuté par là la théorie de Ranvier qui supposait la non-existence d'un réseau de ce genre.

Nous verrons dans la suite le peu de répercussion que cet ouvrage eut parmi les contemporains de Salvioli et parmi ses successeurs. Ainsi, Salvioli semble avoir été complètement mal interprété par Toldt (252, p. 229) qui



Salvioli. Fig. 4. — Coupe dans l'endocarde du cœur humain. *d*, la couche profonde de tissu conjonctif de l'endocarde avec des vaisseaux lymphatiques sectionnés verticalement ; *e*, le myocarde avec des vaisseaux lymphatiques coupés en longueur. Ici, grossissement 43/1.

était lui-même un adversaire de la théorie de la communication directe entre les fentes intramusculaires et les vaisseaux lymphatiques et qui essaye, dans son manuel, de concilier les différentes conceptions des vaisseaux lymphatiques du myocarde de la façon suivante : « Henle hat zwischen den Bündeln der Herzmuskulatur eigenthümlichen Spalträume beschrieben, welche neuren Untersuchungen Salviolis zufolge wohl als Durchschnitte grösserer Lymphgefässe anzusehen sein dürfen ».

Il ne ressort aucunement du texte de l'ouvrage de Salvioli qu'il ait eu une conception analogue ; il soutient, au contraire, que les vaisseaux lymphatiques sont exactement délimités par leurs propres parois dans les « fentes » et l'assertion de Toldt doit résulter, par conséquent, d'une interprétation erronée du compte rendu de Bizzozero.

3. — Partisans et adversaires de la théorie selon laquelle le cœur est considéré comme une « éponge lymphatique ».

Les années suivantes apportent une série de recherches sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde dont la plupart cherchent à confirmer la théorie défendue par Ranvier.

En 1882 nous avons le compte rendu par Navalichin (160) sur les recherches effectuées sous sa direction par le vétérinaire Kolossoff, au moyen d'injections interstitielles dans le myocarde de lapins, de chiens et de chats.

L'injection était faite avec une solution de bleu de Prusse à la colle ou au nitrate d'argent, après injection préalable à travers les artères coronaires de gélatine carminée ou d'autres masses à base de colle, et était prolongée jusqu'à ce que les vaisseaux lymphatiques sous l'endocarde eussent commencé à se remplir ; ensuite fixage et examen des coupes.

Celui-ci révéla à Kolossoff que « die gesonderten Muskelfasern und Blutgefässe in verschieden weiten Lymphräumen gelagert sind. Da diese Räume unter einander in unmittelbarer Verbindung stehen, so resultiert hier aus ein dichtes compactes Netz von Spalten verschiedener Grösse und Gestalt, die nur durch die die Herzwand zusammensetzenden anatomischen Gebilde von einander abgegrenzt werden. Die Blutgefässe geringen Kalibers liegen innerhalb lymphatischer mit eignener Wandung versehener Scheiden. Sie sind in gleicher Weise wie die Muskelfasern von der Injectionsmasse direct umspült ».

Par l'injection au nitrate d'argent, Kolossoff découvre une gaîne complète endothéliale, revêtant chaque fibre musculaire et les vaisseaux sanguins, d'où il conclut que le système lymphatique du cœur est un système périmusculaire en sorte que le cœur peut être comparé à une éponge dont le squelette serait formé par les éléments

du tissu (muscles, nerfs, tissu conjonctif et vaisseaux sanguins), tandis que les vaisseaux lymphatiques correspondraient aux cavités de l'éponge.

Je passe sous silence les conclusions que l'auteur tire de ceci en ce qui concerne le travail et l'alimentation du cœur.

Comme on le voit, les résultats de Navalichin-Kolossoff ne sont qu'une répétition des conclusions erronées de Schweigger-Seidel, et, notamment, de Ranvier ; en effet, de même que ce fut la fatale imprégnation nitratée qui amena Schweigger-Seidel à supposer que les grosses fentes étaient recouvertes d'une couche de cellules endothéliales et qui lui fit alors émettre sa théorie sur la continuation directe de ces fentes dans les vaisseaux lymphatiques du péricarde, de même c'est encore l'imprégnation nitratée qui a induit Navalichin-Kolossoff en erreur, leur faisant croire qu'il existait un revêtement endothélial sur chaque fibre musculaire, etc., à la suite de quoi ils localisent l'origine des « vaisseaux lymphatiques » autour de celles-ci.

En 1886, suivant le compte rendu de Berté dont j'ai connaissance, le compatriote de Salvioli, Bianchi (26) arrive, sur la base d'injections parenchymateuses dans le myocarde avec des solutions de gélatine teintées et de nitrate d'argent, après l'injection préalable des vaisseaux sanguins, au résultat suivant : « dass im Myocardium keine Lymphgefässe existiren, sondern Lacunen, welche nur mit den Lymphgefässen des Pericardium communiciren. Diese Lücken werden nicht von einem continuirlichen Endothel begrenzt sondern sind einfache Räume zwischen den Muskelbändern ».

Les déclarations de Bianchi, dirigées contre Salvioli, sont réfutées l'année suivante, en 1887, par son compatriote Masini (150) dont l'ouvrage ne m'a pas été accessible dans le texte original, mais qui, suivant les déclarations unanimes de Bartels, de Favaro, de Mouchet et de Nyström, se range du côté de Salvioli.

La querelle des vaisseaux lymphatiques du myocarde et « les fentes de Henle » continue et, en 1893, Renaut (191, p. 715), qui a étudié des préparations nitratées et

injectées de bleu de Prusse gélatiné provenant de cœurs de cobaye et de mouton, en vient à conclure que « Chez les mammifères et chez l'homme, les seuls vaisseaux lymphatiques proprement dits que contient le myocarde sont situés à la surface, sous le péricarde viscéral. Les fentes de Henle, n'étant point tapissées par l'endothélium caractéristique, ne sauraient en effet être considérées comme des voies lymphatiques si ce n'est au seul titre d'espace du tissu connectif ».

Au sujet du fait que l'on peut, par l'injection dans le myocarde, obtenir le remplissage des vaisseaux lymphatiques épicardiques simultanément avec celui des « fentes de Henle », Renaut s'exprime ainsi (p. 713) : « Mais ces faits ne démontrent pas qu'il y a continuité entre les fentes de Henle et les trajets lymphatiques revêtus par l'endothélium continu découpé en jeu de patience. Ils prouvent simplement que de même que dans le tissu conjonctif lâche, la communication entre les espaces interorganiques et les voies lymphatiques s'effectue facilement au travers de la barrière endothéliale dont la résistance aux actions de force est extrêmement faible ».

Selon Renaut, les réseaux épicardiques recueillent alors la lymphe du myocarde par diffusion : « Clos de toutes parts, le réseau lymphatique sous-péricardique est cependant l'aboutissement principal de la lymphe des espaces interfasciculaires du myocarde. Tout d'abord, le plasma liquide peut diffuser très aisément à travers la paroi des lymphatiques réduite à un simple plan endothélial ».

La question des vaisseaux lymphatiques avait d'ailleurs été soulevée déjà en 1878, par Renaut (191 a), et, l'année d'après, par son élève Durand (54 a) avec le même résultat négatif, comme celui auquel arriva Lacroix en 1891 (125, p. 87) : « On est bien forcé d'en revenir à l'opinion déjà exprimée en 1878 par M. le professeur Renaut : à savoir que les lymphatiques du péricarde viscéral forment un système clos et qu'il n'existe aucun prolongement de ces derniers dans l'épaisseur du myocarde. Nous avons de même de nouveau vérifié que le tissu conjonctif du muscle cardiaque ne renferme aucun lym-

phatique canaliculé, ni aucun système de sacs lymphatiques cloisonnés et communicants ».

Parmi ces auteurs, Lacroix est le seul qui mentionne l'ouvrage de Salvioli sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde, mais seulement dans une note au bas de sa page 69, où il est dit brièvement : « Faisons simplement remarquer que sa description est basée sur des injections au bleu soluble, et que Salvioli ne parle point des imprégnations au nitrate d'argent (!) ».

Duval (55, p. 587) adopte, en 1897, le même point de vue que Renaut et il écrit : « Il est vrai, en effet, que toute injection dans l'épaisseur du myocarde, après avoir rempli ces espaces (dits fentes ou lacunes de Henle) pénètre ensuite dans les vaisseaux lymphatiques du cœur ; mais ce n'est pas une raison suffisante pour assimiler ces espèces à de véritables capillaires lymphatiques ».

Teichmann (246) non plus, qui a une si grande expérience dans l'art de l'injection, ne réussit pas à démontrer l'existence de vaisseaux lymphatiques dans le myocarde (voir le compte rendu à la page 105) ; en effet, à la suite de ses recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde, il conclut : « In das Herzfleisch treten gar keine Lymphgefässe ein ».

---

4. — Nyström essaie de concilier les opinions divergentes.

Si l'on jette un coup d'œil rétrospectif sur ce qui a été exposé dans les chapitres précédents, on se rendra compte qu'il s'est manifesté notamment trois opinions au sujet des vaisseaux lymphatiques du myocarde : 1° les fentes du tissu conjonctif du myocarde constituent une « éponge lymphatique » qui continue directement dans le réseau lymphatique épicardique (Schweigger-Seidel, Ranvier, Navalichin, Bianchi) ; 2° il existe dans le myocarde de véritables vaisseaux lymphatiques cloisonnés qui communiquent avec les réseaux épicardiques (His,

Eberth et Belajeff, Salvioli, Masini) ; 3° dans le myocarde il n'existe pas de vaisseaux lymphatiques et les réseaux épicardiques sont clos contre les fentes du tissu conjonctif du myocarde (Renault, Duval, Lacroix, Teichmann).

En 1897, Nyström (166) cherche alors à concilier ces opinions divergentes par les recherches qu'il fit, à l'instigation et sous la direction de E. G. Müller, sur le myocarde du cœur d'animal, notamment celui du mouton. En effet, Nyström croit pouvoir affirmer par ses injections : 1° que l' « éponge lymphatique » existe réellement ; 2° qu'il existe de véritables vaisseaux lymphatiques cloisonnés dans les couches extérieures du myocarde, et, 3° que ces vaisseaux lymphatiques, dans l'épaisseur du myocarde, communiquent directement avec l'éponge lymphatique et, vers l'extérieur, se déversent dans les réseaux épicardiques.

Nyström décrit d'abord (p. 366-367) comment, en injectant du bleu de Prusse soluble dans le myocarde, il obtient le remplissage des réseaux lymphatiques épicardiques lui assurant que la masse d'injection a pénétré dans les « voies lymphatiques ». Il examine alors des coupes transversales et longitudinales de la musculature aux alentours du point de piqûre et découvre, puis représente, comment la masse d'injection a rempli, non seulement les « fentes de Henle », mais aussi qu'elle s'est étendue autour de chacune des fibres musculaires.

Nyström en conclut que la masse d'injection s'est répandue dans des espaces préformés : « les fentes lymphatiques intramusculaires » ; il trouve dans le fait qu'il peut, non seulement injecter ces « espaces », mais aussi les démontrer sur des coupes non injectées et les noircir par la méthode de Golgi, une preuve de la préexistence réelle de ces « espaces ». Il en conclut (p. 368) : « Das Herz bildet somit, wie Ranvier und Navalichin behauptet haben, einen lymphatischen Schwamm, dessen feines Gerüst aus den Muskelfasern, den feinen Bindegewebsfäden, den Blutcapillaren und den Nerven besteht, welche Elemente auf allen Seiten von Lymphe umgeben sind ».

Cependant, tous ceux qui ont fait la connaissance, dans la musculature, d'extravasations occasionnées par l'injection et qui sont au courant de la technique de l'histologie habituelle, pourront seulement en conclure, d'après les recherches de Nyström, que la masse d'injection s'est répandue dans le tissu conjonctif, que les fentes sur les préparations non injectées sont de simples phénomènes de rétrécissement et, enfin, que c'est le suc des tissus qu'il est arrivé à noircir par la méthode de Golgi. (1)

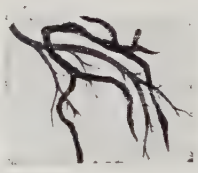
En plus de l'injection interstitielle en question, Nyström a observé également (p. 372-373) que : « Während man die interstitielle Ausfüllung hauptsächlich in der Gegend der eingeführten Canülenspitze zu suchen hat, findet man, dass die Masse ausserhalb dieser Injection, und *zwar zwischen derselben und der Oberfläche des Myocardiums in gut abgegrentzte Bahnen eingetreten ist*. Diese Bahnen sind echte (mit specifischer Wand versehene) Lymphgefässe... Eine Vergleichung derselben mit den oben beschriebenen intermuscularen Lymphspalten ist unmöglich. Während die Injection der Lymphspalten eine ausgebreite, unregelmässig abgegrenzte, die Muskelfasern wie Scheiden umgebende Ausfüllung darstellt, sind diese Röhren regelmässige, scharf abgegrenzte Bildungen, welche die für die Lymphgefässe typischen Eigenschaften besitzen. Sie sind nämlich von sehr charakteristicher Gestalt : knotenförmig angeschwollene Partien wechseln mit eingeschnürten Stellen ab, und die Ränder erscheinen dadurch uneben und höckerig. Sie lösen sich nie in feine Aestchen auf, sondern behalten in der Hauptsache ihre groben Formen bei ».

En vue d'une comparaison avec la figure de Salvioli,

(1) Nyström pense également, par la coloration d'après la méthode de Golgi et par des injections à l'encre de Chine, pouvoir prouver qu'il débouche dans les fentes lymphatiques intermusculaires des canaux à suc intramusculaires ; cependant, je n'aborderai pas ici cette question, qui concerne uniquement l'histologie des cellules musculaires ; j'indiquerai seulement que Nyström part de la supposition erronée qu'il n'existe pas de sarcolemne autour des cellules musculaires ; pour d'autres détails, voir les ouvrages de Holmgren (97, p. 234-235 et 98, p. 323).

reproduite précédemment, je reproduis ci-dessous, un peu réduites, les deux figures représentant les véritables vaisseaux lymphatiques cloisonnés dans le myocarde avec lesquelles Nyström illustre sa description. Elles proviennent probablement, comme celles de Salvioli, du cœur de mouton.

Nyström fait ensuite (p. 373) une description de la répartition des véritables vaisseaux lymphatiques dans le myocarde, description qui est la reproduction de celle de Salvioli ; cependant, si l'on compare ses figures avec celles de Salvioli, il semble que, à l'encontre de celui-ci, Nyström n'ait vu que peu de choses ; de même il ressort



Nyström. Fig. 12 (à gauche) et fig. 13 (à droite), celle-ci représente des vaisseaux lymphatiques le long de vaisseaux sanguins. Ici, grossissement, 20/1 environ

du texte de Nyström qu'il n'a pas constaté de ramuscules fins aux vaisseaux lymphatiques grossiers et qu'il n'a rencontré ceux-ci que sur les points situés entre les extravasations dans l'épaisseur du myocarde et à la surface du cœur ; de cette surface il les suppose en communication directe avec les extravasations — « les fentes lymphatiques » — constituant ainsi les vaisseaux efférents de ces fentes.

Au sujet des « communications » entre « les deux portions des voies lymphatiques », Nyström fait remarquer d'abord avec justesse (p. 374) : « zwar kann man in Schnitten von injicirten Objecten Stellen finden, wo Lymphspalten und Lymphgefässe in Zusammenhang injicirt worden sind, aber dieses Bild kann ja leicht durch Sprengung der dünnen Wand des Lymphgefässes bewirkt sein ».

Néanmoins, du fait que, dans la majorité des cas, il obtient, par la ponction dans le myocarde, l'injection des vaisseaux lymphatiques du péricarde, il tire la conclusion suivante (p. 376) : « Dieses lässt also wahrscheinlich, aber durchaus nicht als bewiesen erscheinen, dass die Lymphgefässe mit den Lymphinterstitien in offener Verbindung stehen ».

Malgré que Nyström avoue ainsi n'avoir pas fourni de preuve de son hypothèse, il arrive cependant à la conclusion suivante (p. 376), disant que : « Die Lymphbahnen des Myocardiums eine Combination von Interstitien und wirklichen Gefässen bildet ».

Dans son très volumineux ouvrage sur le myocarde, paru en 1903, Albrecht (6) a consacré son chapitre 8 (p. 144-165) aux vaisseaux lymphatiques, ce dont il aurait pu se dispenser d'ailleurs s'il avait connu l'ouvrage de Nyström publié quelques années auparavant, également en allemand. Comme Nyström et la plupart de ses prédécesseurs — à l'exception de Salvioli —, Albrecht arrive à la conclusion erronée qu'étant donné qu'en injectant dans le myocarde on remplit les réseaux lymphatiques péricardiques, il faut que la masse d'injection dans le myocarde même se soit répandue dans les vaisseaux lymphatiques de celui-ci.

Albrecht injecte au bleu de Prusse dissous dans l'eau et au nitrate d'argent des cœurs de chat, de cobaye, de souris et des cœurs humains.

Au contraire de Ranvier, qui injectait sur un cœur de mouton encore chaud, Albrecht injecte dans le myocarde du cœur encore palpitant in situ, sous une pression « très faible, lente mais constante », jusqu'à ce qu'il se forme une « boule d'œdème » plus ou moins proéminente. Il charge alors les contractions du cœur, qui continuent encore quelque temps, de transporter le liquide injecté de la boule d'œdème plus loin jusqu'à ce qu'elle s'aplatisse et les réseaux lymphatiques péricardiques apparaissent ; il croit ainsi avoir évité des produits artificiels, ne doutant pas (p. 148) que « dass die Masse sich fortbewegen muss in den Bahnen und durch die Kräfte, welche auch sonst im lebenden Körper für den Weiter-

transport verbrauchter Ernährungsflüssigkeit zur Verfügung stehen ». Plus loin, il dit à ce sujet (p. 153) : Si l'on veut déclarer les résultats d'injection obtenus de cette façon des produits artificiels, on pourrait aussi bien supposer ou prouver « dass die psychologische Tätigkeit des Herzens seine eigenen Gewebe schädige ».

A ces hypothèses quelque peu mal fondées, vient encore s'ajouter qu'Albrecht, dans ses examens microscopiques des portions injectées n'emploie que des coupes qui ont atteint les cellules musculaires *de travers* ; les faits observés sur les coupes longitudinales ne lui donnent qu'une idée trouble des phénomènes ! (p. 151 et 155).

Par l'étude de ces coupes transversales, Albrecht en arrive alors à conclure que toutes les cellules musculaires ainsi que les capillaires sanguins, sont entourés d'un réseau disposé transversalement (!) composé de véritables vaisseaux ou de capillaires lymphatiques cloisonnés dont les dimensions varient entre les plus fines lignes « jusqu'au double d'un capillaire sanguin ».

La figure par laquelle Albrecht illustre ce texte sur sa planche V, fig. 10, correspond naturellement en tout à la figure 1 de Nyström montrant des coupes transversales des « fentes lymphatiques » intramusculaires, c'est-à-dire des extravasations dans le tissu conjonctif. Si, par la même occasion, on jette un coup d'œil sur la figure 2 de Nyström représentant la coupe longitudinale de ces mêmes « fentes », on comprend aisément qu'Albrecht ait été troublé à la vue d'une préparation de ce genre, mais on saisit moins bien qu'il ne se soit pas rendu compte instantanément de l'erreur de sa conception.

Comme Nyström, Albrecht (160-161) voit dans l'existence des fentes (c'est-à-dire des phénomènes de rétrécissement) que l'on rencontre sur des coupes ordinaires, non injectées, de la musculature du cœur, une preuve de la préexistence de ces espaces lymphatiques.

Cependant, on ne peut nier qu'Albrecht, comme Navalichin, ne tire la conclusion « physiologique » entière de ses prétendus résultats concernant les cellules musculaires et capillaires sanguins revêtus de « capillaires

lymphatiques » ; en effet, il dit, à la page 165 : « dass die Ernährungsflüssigkeit aus der Blutbahn nich direkt an die Muskelcellen herantreten kann, sondern erst die Lymphkapillaren passieren muss... »

Cela nous entraînerait trop loin, d'ailleurs, de parcourir dans ses détails ce chapitre d'Albrecht, particulièrement riche en suppositions erronées, en fausses interprétations et conclusions. Faisons remarquer seulement que la curieuse conception d'Albrecht, selon laquelle les matières nutritives du sang doivent traverser des espaces appartenant au système lymphatique avant d'arriver jusqu'aux cellules organiques, a sa parallèle dans la théorie formulée par Gianuzzi et Heidenhain en vertu de laquelle les matières nutritives des réseaux de capillaires sanguins autour des acini pour arriver jusqu'à ceux-ci, doivent traverser un sinus lymphatique qui les entoure, conception qui continue à être enseignée dans les manuels d'anatomie et de physiologie, mais dont j'ai démontré, dans mes recherches sur les vaisseaux lymphatiques des glandes salivaires (Aagaard, 2, p. 629-640) le manque absolument de fondement : à aucun endroit on ne trouve les fentes conjonctives à suc qui entourent les acini se continuer dans les vaisseaux lymphatiques.

5. — Les recherches de Bock sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde.

L'auteur que l'on cite le plus souvent depuis ces dernières années, lorsqu'il s'agit de recherches sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde, est Bock (31 a), qui a fait ses recherches dans ce domaine parce qu'il estime que les résultats d'Albrecht sont, pour la majeure partie, des produits artificiels et que c'est seulement lorsque les vaisseaux lymphatiques et sanguins sont représentés simultanément, c'est-à-dire par l'injection double, qu'il est possible de se faire une idée exacte des faits.

C'est le cœur de chevreuil, dans lequel, selon Bock, il

n'existe presque pas de tissu conjonctif entre les cellules musculaires ni non plus de fentes de Henle, qu'il trouve le mieux approprié à cette fin.

Bock fait la description de son procédé aux pages 35-36 ; dans le cœur réchauffé, on injecte d'abord, à travers les artères coronaires, de la gélatine carminée ; ensuite : « Nach der Gefässinjection macht man mittelst Einstiches und sehr kräftigen Druckes die Injection der Lymphgefässe mit Berliner Blau, das durch öfteres Kochen und Zerreiben vollständig gelöst sein muss. Hierauf kühlt man das Herz ab und zerlegt es in beliebige Stücke zum Einbetten in Celloidin. »

Quant aux pièces devant servir à l'examen microscopique, Bock les choisissait à une distance de 1 ou 2 cm. du point de piqûre ; la plupart de ses préparations proviennent donc du chevreuil, mais il a également injecté, en procédant suivant la même méthode, un cœur humain, qui ne différait en rien de celui du chevreuil.

Par l'étude de ces coupes, Bock trouva partout le même état de choses ; il résume ses résultats de la manière suivante : 1) Das Lymphgefässnetz stellt ein wandhaltiges, intermuskulär verlaufendes Röhrensystem dar, genau wie das Blutkapillar-Gefässsystem, nur noch vielgestaltiger und reichhaltiger ; 2) Jede Muskelcelle hat ein Lymphkapillargefäss, vielfach auch deren zwei, und ein Blutkapillargefäss ; 3) Lymph-und Blutkapillaren liegen meist dicht nebeneinander ; 4) Lymphkapillaren verlaufen wie die Blutkapillaren parallel den Muskelzellen, und ist die Muskelfibrille häufig von einer Anastomose zur längsverlaufenden Lymphkapillare umspannt ; 5) Die Lymphkapillaren sammeln sich in grossen Lymphbahnen; 6) Eine wirkliche Kommunikation mit Spalten zwischen Muskeln konnte nirgends nachgewiesen werden ; 7) Die Muskelcellen liegen im normalen Herzen ohne Spalten dicht nebeneinander und lassen nur Raum für die Lymph-und Blutkapillaren frei (was schon Heidenhain bewiesen hat) ; 8) Spalten zwischen Muskelcellen sind pathologisch und stets mit Bindegewebe ausgefüllt. »

Ces indications sont illustrées sur les figures en ques-

tion et sont commentées dans le texte explicatif de ces figures dont j'en reproduis deux ci-dessous, accompagnées du texte original.

Le texte de la figure 1 est ainsi conçu : « Ein Gefäss grösseren und mittleren Kalibers sind quergetroffen und liegen mit je zwei grösseren Aesten in der Schnittebene ; ebenso einzelne kleine Stämmchen. Im grossen gan-

Bock. Fig. 1.— Les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde du chevreuil. Ici, grossissement de 40/1 environ.

zen bietet sich uns das Bild eines eng verfiltzen Netzes. Das feine Maschengewebe setzt sich susammen aus den mehr oder weniger in ihrem Längsverlauf quergetroffenen Lymphkapillaren. An grösseren in der Schnittebene liegenden Lymphstämmen bemerkt man, wie sie sich nach kurzem Verlauf in feinste Kapillaren auflosen. Speziell an dem am oberen Rande unseres Schnittes gelegenen Lymphstamm mittleren Kalibers lässt sich erkennen, wie das Gefäss eine kurze Strecke senkrecht in die Höhe

steigt und sich rasch in ein feines Astwerk aufsplittert. Um kurz zu rekapitulieren, es zeigt uns Schnitt 1 die ausgesprochen dendritische Verzweigung der gröseren und kleineren Lymphstämme ».

Tandis que la figure 1 représente uniquement une préparation injectée par les vaisseaux lymphatiques, la figure 3 montre, à un plus fort grossissement, une préparation injectée à la fois par les vaisseaux sanguins et par les vaisseaux lymphatiques, provenant également du chevreuil. Voici le texte qui l'accompagne: « Die Figur zeigt...

Bock. Fig. 3. — Capillaires sanguins et lymphatiques dans le myocarde du chevreuil.
Ici, grossissement 250/1 environ.

ein grosses Lymphsammelgefäss mit zahlreichen Ausläufern und die charakteristischen Formen der Lymphgefässe mit ihren zahlreichen Einschnürungen, Erweiterungen, Buchten und ihren die Muskelzellen umspannenden Anastomosen deutlich. Daneben sind die parallel verlaufenden Blutkapillaren sichtbar. Die zahlreichen Lymphkapillaren münden alle in ein grösseres Sammelgefäss. An einzelnen Partien sieht man sehr schön die Queranastomosen zwischen zwei Längskapillaren ; diese Anastomosen finden sich im Längsverlauf der Lymphkapillaren so Zahlreich, dass die Muskelbündel von einer Strickleiter mit unregelmässig aufeinander folgenden Sprossen bedeckt zu sein scheinen. »

J'ai été forcé de reproduire les figures en une seule cou-

leur ; ce sont les longs et minces vaisseaux noirs qui représentent les « parallel verlaufenden Blutkapillaren ».

Les autres figures de Bock montrent, à des différents grossissements, en plus des coupes longitudinales, également les coupes transversales des capillaires lymphatiques en question ; les figures 7-9, qui proviennent du cœur humain, ont exactement le même aspect et les mêmes rapports que celles concernant le cœur du chevreuil (p. 38-39) : « Die Lymphbahnen des menschlichen Herzens weichen von denen des Tieres in keiner Weise ab. Wir haben dasselbe geschlossene Röhrensystem, das die Blutkapillaren der Muskelzelle in der Längsrichtung begleitet. Nur scheint die Anzahl der Anastomosen noch reichhaltiger zu sein. Man bekommt oft Bilder, die einer Strickleiter gleichen ».

A la fin de son ouvrage, à la page 40, Bock ajoute qu'il se rend bien compte que ses résultats diffèrent absolument de ceux d'Albrecht ; nulle part il n'a trouvé les fentes lymphatiques engaînant les cellules musculaires mentionnées par celui-ci, sans qu'il ait pu, toutefois, prouver que ces phénomènes étaient dus à la formation d'extravasations ; il poursuit : « Nichtdestoweniger muss ich mit ihm übereinstimmen, dass im Herzen ein enormer Reichtum von Lymphgefässen vorhanden ist und die Bedeutung, die Albrecht den Lymphgefässen zumisst, vielleicht noch viel zu gering bemessen ist ».

Bock exprime son opinion personnelle, toujours à la page 40, en ces termes : « Die Schädigungen des Herzmuskels bei Scharlach, bei Diphtherie sind viel plausibler, wenn wir als Infektionsweg die Lymphbahnen anstatt des Blutweges annehmen... » et il suppose (p. 41) : « dass der Einfluss diätetischer Verordnungen sowie verschiedener Arzneimittel auf den Herzmuskel auf lymphatischen Wege zu erklären ist ».

Cependant, je ne commenterai pas ces opinions ni d'autres semblables de cet auteur ; au chapitre suivant je mentionnerai ses résultats.

Les résultats et figures de Bock ont été adoptées sans commentaires, par plusieurs traités et manuels ; ainsi on trouve chez Bartels (11, p. 183) la figure 3 de Bock

représentée ci-dessus, de même que l'on trouve chez Schäfer (210, p. 325) au chapitre rédigé par Mann sur le système des vaisseaux, la figure 4 de Bock ; celle-ci est aussi reproduite chez Prenant et Bouin (180 a, p. 115).

Par une ironie du sort, Bock est le seul auteur que cite Poirier (177, p. 1249) dans la bibliographie du passage consacré aux vaisseaux lymphatiques du cœur, dont je reproduis les lignes suivantes : « Les lymphatiques du cœur appartiennent exclusivement au myocarde. Encore sont-ils placés à la périphérie du muscle et font-ils défaut dans son épaisseur (!) ».

Bock subit en outre la vexation d'être cité par Thorel (245, p. 145) comme ayant confirmé, dans les points essentiels, les indications d'Albrecht.

Sur la base des injections, sur 6 à 8 cœurs de veaux, étudiés macroscopiquement seulement, mentionnés dans ce qui précède, on trouve chez Baum (23, p. 148-149), en 1912, un aperçu, comme il semble, détaillé sur le trajet des troncs lymphatiques myocardiques, lequel paraît, cependant, se fonder surtout sur le trajet épicardique jusqu'aux sillons des troncs qu'il a vus se remplir par des piqûres effectuées à différents endroits du myocarde et non sur des recherches ayant pour objet l'état de choses dans le myocarde même.

Il en est de même en ce qui concerne la description de Baum (24, p. 119-123), datant de 1918, des collecteurs efférents du myocarde du cœur de chien, et je ne la développerai donc pas en détail.

Cash (43, p. 460) est, autant que je sache, le dernier qui ait étudié les vaisseaux lymphatiques du myocarde ; dans ses injections du cœur de fœtus de porc, mentionnées à la page 151, il a trouvé, supposant exacte la théorie de l'évolution centrifuge, que les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde ne pénètrent qu'assez tard dans le myocarde : « Even in the 150 mm. embryos any of the surface lymphatics are only occasionally filled by injecting into the myocardium. Therefore, it appears that the pericardial plexus is formed almost completely before invasion of the myocardium takes place. Such inference seems logical, for it is evidently easier for the lymphatic

growth to take place in the loose connective tissue under the visceral pericardium than to invade the heart muscle itself. »

Je ne vois pas le bien-fondé de ce raisonnement, mais je dois ajouter dans cet ordre d'idées que, si le réseau lymphatique épicardique se forme avant celui du myocarde, nous avons là un fait analogue à l'évolution des réseaux sanguins équivalents.

Au moyen d'injections d'une solution aqueuse du bleu de Prusse ou d'encre de Chine sur des cœurs de porc adultes, Cash a constaté que, plus il injecte dans l'épaisseur du myocarde, moins il y remplit de vaisseaux lymphatiques épicardiques ; il en tire la conclusion suivante (43, p. 461) : « These observations indicate that there is a myocardial plexus draining into the pericardial plexus ; and it appears that the vessels of the myocardial plexus become smaller and less numerous as they extend into the heart muscle. The relative difficulty of injecting them at different levels in the myocardium certainly calls for such an explanation ».

Il trouve une confirmation de ceci par l'examen microscopique des coupes, d'une épaisseur de 2 mm. environ (p. 462) : « The lymphatic vessels become fewer and smaller as they extend deeper into the myocardium, their number being exceedingly small near the endocardium ». Dans l'endocarde même, ainsi que nous allons le voir plus loin, Cash nie l'existence de vaisseaux lymphatiques.

Au sujet de la répartition des vaisseaux lymphatiques dans le myocarde du cœur de porc, qui se montra comme étant identique à celle que l'on trouve dans les cœurs de chats vivants injectés, Cash s'exprime ainsi (p. 461-462) : « The lymphatics are seen to follow the larger blood vessels, but not as single accompanying vessels as described by Bock. In the areas where the injections seem most complete, each of the larger blood vessels was seen to be surrounded by a scanty lymphatic plexus. The vessels making up these plexuses are all about the same size, and have comparatively few branches in comparison to the blood vessels. These lymphatics surrounding the larger blood vessels are connected by smaller vessels which

complete the myocardial plexus. In many instances, these smaller lymphatics follow blood vessels, and, in others, can be seen to follow the connective tissue between the layers af the heart muscle. In no case were the lymphatic vessels seen to form a true capillary plexus which followed the blood capillaries, as has been described. The lymphatics anastomose freely while the blood vessels, as is well-known, form few or no anastomoses. All the injected specimens give the impression that the patterns of the blood vessels and lymphatics differ very much, the lymphatics never forming a capillary bed, but a well-woven plexus of vessels, of which the smallest are larger than capillaries ».

Ainsi qu'il ressort de l'ouvrage de Cash, un peu succinct et non illustré, il s'agit dans ses descriptions de véritables vaisseaux lymphatiques. Au prochain chapitre, je reviendrai, en exposant mes propres recherches, sur certains détails.

Si l'on jette un coup d'œil rétrospectif sur les comptes rendus des ouvrages cités, on comprend qu'il puisse exister une si forte divergence entre les différents exposés qui sont donnés dans les traités et manuels d'anatomie sur les vaisseaux lymphatiques du myocarde ; dans les ouvrages français de ce genre, c'est la présentation de Sappey ou celle de Ranvier qui dominent ; ceci est également le cas dans les ouvrages anglais (voir ainsi Schäfer, 211, p. 289) ; dans les ouvrages allemands ce sont celles de Schweigger-Seidel et Ranvier (voir par exemple Seymonovicz, 217, p. 164, et Stöhr, 236, p. 124). Je m'abstiendrai de citer de ces exposés qui ne sont pas, dans les ouvrages que j'ai pu consulter, basés sur des recherches personnelles.

6. — Recherches supplémentaires sur les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde des ventricules chez les animaux et chez l'homme.

Comme on l'a vu, les recherches précédentes ont été faites principalement sur des cœurs d'animaux, parce que les injections sur le cœur humain ne réussissaient pas. Ainsi, en plus de Bock, il n'y a guère que Salvioli (204, p. 381) qui indique que sur ses préparations provenant du cœur humain, où les injections ne réussissaient que difficilement et sur de petites portions, il avait pu « constater un état de choses analogues à ce qui se rencontrait chez le mouton », l'animal qu'il représente. J'éclaircirai de suite la raison pour laquelle Bock réussit aussi bien les injections chez l'homme que chez le chevreuil et pourquoi ses figures sont analogues les unes aux autres.

Mes propres injections ont été effectuées — en outre du cœur humain où je réussis mieux que Salvioli — notamment sur les cœurs de gros animaux, tels que le chevreuil, le mouton, le veau, le chien, le porc, la chèvre et le cheval et, moins fréquemment, sur les cœurs de petits animaux tels que le lapin, le chat, le cobaye et le hérisson ; mon matériel est ici moins important et leurs vaisseaux lymphatiques me semblent encore plus difficiles à injecter que sur des cœurs plus gros, quoiqu'ils soient, dans leur caractère essentiel, analogues à ceux-ci.

Je ne m'attarderai pas à mentionner la disposition lamelleuse chez l'homme et chez les animaux des faisceaux de fibrilles du myocarde ainsi que leurs entrelacements ; je rappellerai seulement la quantité extrêmement réduite de tissu conjonctif qui se trouve entre chacune des fibrilles et qui ne devient un peu plus importante qu'entre les faisceaux et entre les lamelles, fait qui est dû probablement à des déplacements pendant la contraction. Dans ce tissu conjonctif peu abondant sont disposés autour des fibrilles anastomosées les ré-

seaux extrêmement riches des capillaires sanguins avec leurs mailles assez courtes et rectangulaires étirées dans le sens de la longueur des fibrilles et leurs communications courtes passant en travers de celles-ci. Ni les grosses ni les petites branches artérielles ne se limitent dans leurs parcours au tissu conjonctif interlamellaire un peu plus abondant ; partout les unes et les autres percent les couches musculaires dans les directions les plus diverses, mais notamment dans le sens longitudinal du cœur en plongeant vers l'intérieur du myocarde, se ramifiant principalement à angle aigu ; les ramuscules les plus fins coulent souvent en travers des faisceaux de fibrilles à l'intérieur desquelles ils envoient des branches précapillaires en tous les sens, lesquelles se résolvent en réseaux de capillaires.

Ceux-ci confluent et forment de petites veines, qui s'unissent à d'autres veines en augmentant progressivement de grosseur et coulent la plupart du temps indépendamment des artères contre lesquelles viennent se ranger seulement les plus grosses branches veineuses à proximité des sillons et dans ceux-ci mêmes. Dans l'épicarde même, comme nous l'avons dit précédemment, les grosses branches artérielles et surtout les branches veineuses anastomosées entre elles ont un parcours beaucoup plus long dans l'épicarde du cœur humain que dans celui des cœurs d'animaux.

Comme on le sait, il n'existe pas de valvules, ni dans les petites, ni dans les grosses veines du cœur avant leur entrée dans le sinus coronarius ; cependant, on voit souvent, ainsi que l'a fait remarquer, probablement le premier, Schweigger-Seidel (216, p. 184) que de nombreux capillaires se réunissent et débouchent dans une petite veine provoquant ainsi un gonflement subit de celle-ci ; les veines peuvent également présenter des renflements aux endroits où de petites veines affluent à de plus grosses.

Des veines fines de ce genre présentant des renflements consécutifs peuvent, aussi bien à l'examen macroscopique qu'à l'examen à la loupe, rappeler de manière frappante les vaisseaux lymphatiques ; ce n'est qu'à l'exa-

men microscopique des tissus éclaircis que l'on peut reconnaître avec certitude qu'il s'agit d'une veine qui recueille, de la manière indiquée, les réseaux de capillaires sanguins. Ces particularités sont aussi prononcées dans le myocarde de l'homme que dans celui des animaux ; chez ces derniers je les ai trouvées particulièrement fréquentes chez le chevreuil, le mouton et le cobaye. Toutefois, je dois ajouter que ces renflements sur les petites veines sont assez aplatis : ils se trouvent compressés entre les fibrilles musculaires, de sorte que souvent ils ne se distinguent que lorsqu'on les observe de face, mais non lorsqu'on regarde les veines de profil ; cet aplatissement et ce façonnement d'après les fentes étroites entre les faisceaux des fibrilles et entre les lamelles, s'appliquent, d'ailleurs, à toutes les petites veines du myocarde, et ce ne sont que les veines plus grosses et à parois un peu plus épaisses qui ont un calibre plus ovale, à condition, bien entendu, qu'elles n'aient pas été fortement dilatées par l'injection.

Dans les intervalles du tissu cellulaire remplis de suc et communiquant partout, la masse d'injection des piqûres dans le myocarde peut se répandre loin dans toutes les directions ne dépendant, somme toute, que de la pression de l'injection et de sa durée ; il en est tout autrement, par contre, en ce qui concerne les extravasations qui se forment à la suite de piqûres dans des organes à tissu conjonctif abondant. Dans ces organes, même si la pression est forte et l'injection de longue durée, elles ne dépassent pas certaines limites dans le tissu conjonctif et sont d'autant plus petites que le tissu conjonctif est serré.

Non seulement la masse injectée peut pencher dans les espaces situés entre les cellules musculaires, mais encore dans les nombreux capillaires sanguins inévitablement lésés au passage de la canule ; de même elle peut s'y introduire par des lésions plus rares causées par la canule aux artères et aux veines. C'est pourquoi, en plus des extravasations, on obtient souvent aussi de façon très étendue le remplissage des réseaux de capillaires sanguins et, par leur intermédiaire ou par des

lésions directes, celui des gros vaisseaux sanguins. Ceci se produit, cependant, moins souvent pour les artères que pour les veines, lesquelles se remplissent généralement, lorsque l'injection a duré un peu, à la surface du cœur. Si la canule est arrivée à se loger dans le calibre d'un gros vaisseau sanguin, ceci se traduit par le remplissage très rapide des vaisseaux sanguins, lequel se distingue à la surface.

A côté de la formation d'extravasations et du remplissage fréquent des veines, on observe également, par ces injections effectuées à tout hasard dans le myocarde, qu'il se produit de temps à autre, ainsi que Fohmann le remarqua d'abord et comme Sappey surtout le fait ressortir, le remplissage de vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde. Ces gros vaisseaux lymphatiques valvulés apparaissent alors à la surface, soit sous la forme de réseaux disposés autour des branches artérielles à proximité de sillons des vaisseaux (c'est là ce qui s'est produit en haut et à droite sur ma figure 35, page 238, où les vaisseaux lymphatiques ont été injectés par une piqûre dans l'épaisseur du myocarde), soit isolés et éparpillés dans l'épicarde un peu partout, sans être accompagnés ni d'artères ni de veines (ainsi qu'on le voit à gauche sur ma figure 36, page 240, où l'injection a été faite également en profondeur dans le myocarde), pour former ici, avant de se diriger vers les gros troncs dans les sillons, un nombre plus ou moins grand de grosses mailles, lesquelles recueillent aussi les réseaux épicardiques.

Ces troncs collecteurs et réseaux disposés autour des artères, non seulement paraissent venir de l'épaisseur du myocarde, mais ils en viennent réellement. Il ressort en effet, de l'examen des coupes, qu'ils recueillent les réseaux lymphatiques se trouvant dans l'épaisseur du myocarde ; par conséquent, ces réseaux ont dû être remplis par l'injection résultant de la piqûre dans l'épaisseur même du myocarde. Or, les réseaux lymphatiques dans le myocarde étant aussi isolés du tissu environnant que le sont les réseaux lymphatiques des autres organes (c'est-à-dire qu'ils possèdent une paroi continue

endothéliale, ainsi que l'a démontré déjà Salvioli et ce que j'ai pu confirmer de façon absolue, tandis que personne n'a pu prouver le contraire, ni à cet endroit ni ailleurs) ces réseaux lymphatiques du myocarde, dis-je, ont dû être remplis de la même manière que tous les autres réseaux lymphatiques par injection parenchymateuse, c'est-à-dire, soit à travers les lésions faites aux lymphatiques par la canule d'injection, soit à travers des ruptures pariétales occasionnées par la dilatation du tissu conjonctif, laquelle est provoquée par la formation d'extravasation autour du point de piqûre, soit enfin, et c'est là ce qui se produit peut-être le plus fréquemment, à la fois par l'un et par l'autre de ces phénomènes.

Cependant, à côté de la méthode qui consiste à injecter ces réseaux lymphatiques à travers des piqûres dans le myocarde même, il est encore possible, tout au moins en ce qui concerne ceux qui sont disposés respectivement dans les couches musculaires internes et externes, de les injecter, dans une certaine mesure, par voie rétrograde, c'est-à-dire en sens contraire des valvules, à travers leurs communications avec des réseaux épicardiques ou endocardiques abondamment remplis. On peut également trouver, dans l'épaisseur du myocarde même, en suivant un réseau lymphatique à partir de son départ d'une extravasation et pendant son trajet à travers une portion du myocarde dépourvue d'extravasations, qu'il y a eu injection, non seulement des plus grosses de ses anastomoses avec des réseaux avoisinants, mais aussi, par ci par là, injection par voie rétrograde de petits réseaux éparpillés dans la partie de myocarde environnante.

Toutefois, de n'importe quelle façon que l'on procède pour effectuer l'injection des réseaux lymphatiques du myocarde, on ne réussit que rarement ; en effet, ces réseaux sont, avec ceux de la musculature des membres, parmi les plus difficiles à représenter.

L'injection réussit généralement le mieux sur des cœurs encore vivants, venant d'être enlevés, tels qu'on peut se les procurer sur des animaux. Sur les cœurs humains qui sont toujours vieux de plusieurs heures au moins, l'injection à beaucoup moins de chance de réussir et elle

se fait ordinairement sur une étendue bien moins vaste. Dans la plupart des cas, sur les coupes du myocarde, même si l'injection a provoqué le remplissage de vaisseaux lymphatiques à la surface, on ne trouve que des extravasations étendues, cachant tout, ainsi que des vaisseaux sanguins injectés ; c'est ce qui arriva à Ranvier — et, après lui, à tant d'autres — et ce fut le point de départ de sa théorie selon laquelle le myocarde serait une éponge lymphatique et dont les réseaux collecteurs seraient disposés dans l'épicarde, théorie qui a d'ailleurs son équivalente dans celle qu'avaient déjà émise Ludwig et Schweigger-Seidel (141) décrivant les réseaux lymphatiques des aponévroses comme appareils d'absorption de la lymphe de la musculature striée des membres, où ils ne purent, là non plus, injecter de vaisseaux lymphatiques.

Par conséquent, la principale difficulté qui s'oppose à la démonstration des vaisseaux lymphatiques dans l'épaisseur du myocarde est — comme dans la musculature des membres — la présence des extravasations étendues que l'on crée, même en utilisant une faible pression et des injections de courte durée, ce qui diminue, d'autre part, la possibilité de remplir les vaisseaux lymphatiques sur une plus grande étendue.

A d'autres endroits du corps, on évite autant que possible la formation d'extravasations en injectant de préférence les réseaux lymphatiques à travers leurs communications avec des réseaux lymphatiques disposés dans du tissu avoisinant de structure plus serrée (voir à ce sujet Aagaard, 2, p. 545-546) ; ainsi, en ce qui concerne les muscles des membres, j'ai procédé notamment par injections à piqûres dans le tissu tendineux. En ce qui concerne le myocarde, j'ai procédé de façon analogue en essayant aussi d'injecter uniquement dans le tissu entourant les zônes fibreuses sans obtenir cependant un résultat supérieur à celui que j'obtenais par les piqûres faites au hasard dans le myocarde.

Donc, si l'on veut étudier les vaisseaux lymphatiques dans les couches extérieures et intérieures du myocarde, il n'y a pas d'autres moyens que de chercher sur un

nombre suffisant de préparations de réseaux lymphatiques épi- et endocardiques, qui ont été prélevés en connexion avec les couches musculaires extérieures ou intérieures, dans l'espoir de rencontrer, dans ces couches du myocarde, des vaisseaux lymphatiques injectés par voie rétrograde. Il est nécessaire également, étant donné que l'injection par voie rétrograde n'a qu'une très petite étendue, pour trouver les vaisseaux lymphatiques disposés plus dans l'épaisseur du myocarde, de sectionner les cœurs injectés par piqûres effectuées en profondeur dans le myocarde, en tranches d'une épaisseur de 1, 2, 3, 4, mm. et coupées tantôt dans un sens, tantôt dans un autre par rapport aux couches musculaires ; ensuite il faut examiner au microscope toutes ces coupes afin de trouver des endroits où il y a eu, aux alentours des extravasations, et en plus du remplissage des vaisseaux sanguins, celui de vaisseaux lymphatiques.

Ces recherches ne peuvent avoir lieu, bien entendu, qu'après avoir fait la fixation et la déshydration suffisante dans des alcools progressivement concentrés des cœurs injectés jusqu'à ce que la masse d'injection soit à peu près solide, c'est-à-dire jusqu'au moment où l'éther ou la térébenthine, également l'huile, en aient été soutirés ; sinon, on étale la masse colorée sur les coupes. L'inclusion dans du celloidine avant le découpage n'est pas utile, et les lames épaisses sont le mieux éclaircies et le plus facile à examiner dans de l'huile de Gaulthère (Spalteholz 229) dans laquelle on peut également les conserver pendant des années sans qu'elles se décolorent ; les lames deviennent seulement au fur et à mesure assez fragiles.

A) *Les réseaux lymphatiques dans le myocarde des cœurs d'animaux.*

Comme je l'ai mentionné précédemment, ce furent mes recherches sur les vaisseaux lymphatiques de la langue et des membres qui me firent aborder pour la première fois la question des vaisseaux lymphatiques du myocarde ; je cherchai dans le myocarde une disposition analogue à celle que j'avais observée dans l'au-

tre musculature striée et pour laquelle j'avais réussi à démontrer les vaisseaux lymphatiques particuliers à ce tissu, vaisseaux qui commencent partout par des réseaux fins autour des branches artérielles fines et qui sont munis de ramifications capillaires, pour se fusionner petit à petit, et toujours le long des vaisseaux sanguins, en réseaux à mailles plus grosses, lesquels, conjointement aux vaisseaux sanguins, quittent les muscles et se rendent ensuite aux ganglions.

Ces recherches, parues en danois, en 1911, en forme de mémoire présenté à un concours exposé par l'Université de Copenhague, parurent en 1913, en allemand (Aagaard, 2, p. 576-629, fig. 15-23) et, comme je le mentionne dans cet ouvrage (p. 597), j'avais consacré mon attention particulièrement à l'ouvrage de Bock, tant parce qu'il se basait sur des injections doubles que parce que la compétence de Bartels le désignait comme ayant résolu la question en litige concernant l'existence de vaisseaux lymphatiques dans le myocarde (11, p. 183) : « Erst in jüngster Zeit ist es Bock gelungen, durch gleichzeitige Injection der Blut und Lymphgefässe (am Herzen des Rehs) die Existenz dieser letzteren nachzuweisen... ».

Mes injections sur des cœurs humains ayant été, à cette époque, toutes manquées, je me procurai, pour avoir le même matériel que Bock, d'une chasse de châtelains, des cœurs de chevreuils traqués ; c'était, par conséquent, des cœurs qui avaient été surmenés et pour lesquels je m'attendais, par conséquent, à obtenir un remplissage aisé des vaisseaux lymphatiques et une confirmation des résultats de Bock.

Dans beaucoup d'endroits de ces cœurs de chevreuil, ces réseaux lymphatiques de l'épicarde se remplirent facilement et sur une assez grande étendue à la suite de piqûres superficielles, ainsi qu'on le voit, par exemple, sur ma figure 44, page 253, et, en examinant la préparation reproduite sur la figure en question, je trouvai, en communication avec les réseaux épicardiques, d'assez nombreux vaisseaux lymphatiques dans le myocarde sous-jacent. Cette figure ayant été photographiée de la surface épicardique avec l'objectif réglé sur le réseau

épicardique, les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde, plus profond, se dessinent vaguement ; vers le bas et à gauche sur la figure, on voit ainsi quelques vaisseaux lymphatiques un peu plus gros se diriger du myocarde jusqu'aux troncs épicardiques, et, tout à fait au haut de la figure, on distingue, à une certaine distance au-dessus de l'extravasation, de nombreux vaisseaux lymphatiques plus fins dans le myocarde.

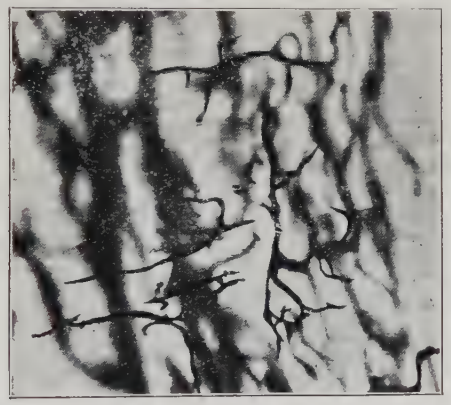


Fig. 50.— Aagaard. Vaisseaux lymphatiques des couches extérieures du myocarde sur un cœur de chevreuil ; les réseaux volumineux estompés et en plus clair sont situés dans l'épicarde. La coupe du myocarde est tournée en haut. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

Ces derniers s'observent mieux, cependant, par l'examen de la préparation par en dessous, comme sur ma figure 50, qui représente à un grossissement deux fois plus fort, c'est-à-dire de 20/1, une portion de cet endroit et où les réseaux épicardiques, se dessinant en flou cette fois-ci, sont, par conséquent, les plus éloignés du spectateur, tandis que la tranche du myocarde est présentée en haut.

Dans la couche du myocarde qui est la plus rapprochée de l'épicarde, les faisceaux de fibrilles musculaires sont dirigés dans le même sens que les réseaux épicardiques, c'est-à-dire vers le haut et vers le bas de la figure, tandis que les faisceaux de la couche suivante, qui se trouve la plus rapprochée du spectateur et sur laquelle

l'objectif est réglé, courent plutôt en sens transversal de la figure. Communiquant avec les réseaux épicardiques, on trouve ici, à différentes profondeurs dans le myocarde, des vaisseaux lymphatiques assez fins entre les faisceaux de fibrilles et suivant la plupart du temps la direction de ceux-ci dans les différentes couches. Si l'on soumet la préparation à un examen par un grossissement plus fort, on trouve que ces vaisseaux lymphatiques sont valvulés et, comme l'indique le sens des valvules, qu'ils coulent du myocarde jusqu'aux mailles épicardiques plus larges ; quelques-uns de ces vaisseaux lymphatiques myocardiques ont été injectés par voie rétrograde, d'autres sont en communication avec des vaisseaux lymphatiques situés plus dans l'épaisseur du myocarde et ont été injectés par piqûres dans l'épaisseur de celui-ci.

Sur les coupes plus centrales dans le myocarde injecté, je rencontrai, tout d'abord les extravasations très étendues et aussi, en dehors de celles-ci, l'injection fréquente des réseaux de capillaires sanguins et, enfin, et notamment, les veines de façon plus ou moins étendue, les uns et les autres très faciles à reconnaître pour celui qui a un peu de pratique seulement et qui ne les confondra pas, sur des coupes aussi épaisses où l'on peut voir des portions assez importantes des réseaux de capillaires et des vaisseaux, avec des vaisseaux lymphatiques.

Cependant, en plus des extravasations et des portions injectées du réseau sanguin, je trouvai par ci par là, à des distances variables de ceux-ci, des réseaux lymphatiques à mailles fines et valvulées, disposés dans le tissu conjonctif peu abondant entre les faisceaux musculaires et les lamelles et de la même dimension à peu près que les vaisseaux lymphatiques provenant des couches superficielles, reproduits sur la figure précédente. Sur ma figure 51, je reproduis, au même grossissement que précédemment, une coupe de ce genre dans l'épaisseur du myocarde, sur laquelle on distingue, outre une petite extravasation au centre, des deux côtés, les réseaux lymphatiques injectés.

On remarquera sur cette figure comment les vaisseaux lymphatiques sont disposés sur différents plans et à une différence variant un peu les uns des autres, tous les gros cependant, principalement dans le sens des faisceaux musculaires, lesquels remontent en une courbe vers le coin supérieur gauche ; on verra également que ces vaisseaux lymphatiques coulant parallèlement aux faisceaux communiquent entre eux par anastomoses au moyen de ramuscules de grosseurs différentes croisant superficiellement à angles droits ou aigus les faisceaux musculaires ou les contournant. Par endroits, ces ré-

Fig. 51.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques dans l'épaisseur du myocarde d'un cœur de chevreuil. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

seaux lymphatiques recueillent également, comme on le distingue sur la figure, des affluents assez courts et fins, qui se terminent en pointe ou en cul-de-sac obtus entre les fibrilles musculaires et qui se révèlent à l'examen au grossissement plus fort comme étant dépourvus de valvules, donc de genre capillaire.

Par conséquent, en haut, à proximité de la surface du cœur, ces réseaux lymphatiques, anastomosés en tous sens, sont recueillis par les grosses mailles valvulées des réseaux lymphatiques de l'épicarde, tandis que dans l'épaisseur, comme nous l'avons vu sur d'autres coupes, ils se réunissent également en vaisseaux lymphatiques plus gros le long des artères pour faire avec celles-ci leur apparition dans l'épicarde à différentes distances

des sillons et former des affluents directs aux collecteurs qui sont situés à cet endroit.

Cependant, à côté des réseaux lymphatiques assez fins munis de capillaires et des gros vaisseaux lymphatiques coulant le long des troncs artériels dont il a été question, je trouvai également partout dans le myocarde des réseaux lymphatiques beaucoup plus fins, groupés la plupart du temps autour des ramifications artérielles les plus fines, c'est-à-dire en partie à l'intérieur même des faisceaux de fibrilles, où ils recueillaient des affluents capillaires injectés sur un parcours plus ou moins

Fig. 52.— Aagaard. Réseaux lymphatiques fins autour de petites branches artérielles avec de nombreux capillaires lymphatiques. Myocarde provenant du cœur de chevreuil. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

long, affluents qui courent entre les fibrilles musculaires, longeant celles-ci ou les croisant sous un angle droit ou aigu, en partie suivant les branches précapillaires de l'artère, en partie coulant indépendamment de celles-ci.

Ce sont des réseaux lymphatiques fins de cette catégorie qui sont représentés, au même grossissement que précédemment, sur ma figure 52. Petit à petit, le long des branches artérielles plus grosses, tous ces réseaux fins se fusionnent en réseaux à mailles plus larges, lesquelles reçoivent les affluents arrivant des réseaux plus gros et qui sont disposés indépendamment des artères, mentionnés ci-dessus, ce qui provoque la formation,

tout contre la surface, des plus gros réseaux de vaisseaux et des collecteurs efférents le long des branches artérielles principales.

Ces découvertes que je fis dans le cœur de chevreuil ne correspondaient en rien aux descriptions et illustrations de Bock ; mes constatations ne coïncidaient avec les siennes qu'aux endroits où les veines et les capillaires sanguins étaient injectés. Je dus donc, dès lors, à la suite de mes recherches préliminaires, déclarer au sujet des résultats de Bock, que ceux-ci, selon mon opinion, étaient dûs à une confusion entre les réseaux de capillaires sanguins et les veines d'une part, et les réseaux de vaisseaux lymphatiques d'autre part (Aàgaard, 1913 (2), p. 598) : « Meiner Meinung nach liegt diesen Resultaten eine mangelhafte Injektion der Blutgefässe zugrunde, indem er nicht nur Lymphgefässe, sondern auch Venen und grosse Teile des Blutkapillarsystems mittels seiner Berlinerblaulösung gefüllt hat. Unter den Figuren des Verfassers repräsentiert meiner Meinung nach nur Fig. 3 unzweifelhafte Lymphgefässe, und es besteht denn auch an dieser Figur ein ausgeprägter Kaliberunterschied zwichen den wenigsten Lymphgefässen und den nur hie und da angedeuteten Blutkapillaren. Was er aber an den übrigen Figuren, speziell an 1, 2 und 7, als Lymphgefässe abbildet und bespricht, sind meiner Meinung nach Venen und Blutkapillaren, die von der blauen Injektionsmasse gefüllt sind ».

Au sujet de la figure 3 de Bock, laquelle se trouve reproduite, ainsi que sa figure 1, aux pages 291-292 du présent ouvrage, je n'osai pas, vu le peu de recherches que j'avais faites à cette époque, exclure la possibilité qu'elle ne représentât réellement des vaisseaux lymphatiques, quoique je n'eusse pas trouvé d'aspects équivalents sur mes propres préparations. Toutefois, depuis lors, j'ai été forcé de reconnaître que, là encore, comme sur toutes ses autres préparations, Bock s'est laissé induire en erreur : ce qu'il représente comme des vaisseaux lymphatiques injectés de bleu, ce sont des branches veineuses de différentes grosseurs et des réseaux de capillaires sanguins qui, au cours de l'injection préala-

ble de vaisseaux sanguins, n'ont pas été remplis de gélatine carminée et qui, au cours de l'injection interstitielle subséquente au bleu de Prusse, se sont remplis de cette masse ; ceci s'est produit avec d'autant plus de facilité que Bock a injecté la solution de bleu de Prusse « sous une très forte pression », et avant que la gélatine carminée se fût solidifiée ; c'est également dans la forte pression de l'injection qu'il faut, en partie, chercher la cause des renflements très accentués qui se distinguent sur cette figure aux petites branches veineuses.

L'ouvrage de Bock parut en 1905 et ma critique en 1913. Cependant, les recherches de Bock ont été accueillies sans réserve et ce n'est qu'en 1917 que je vis se rallier quelqu'un à ma critique : Cash (43, p. 463) qui, à la suite de ses recherches sur des cœurs de porc et de chat, s'exprime de la façon suivante : « Most of Bock's illustrations are perfect pictures of blood vessels, while none of them resemble lymphatics... and it appears that he has only described blood vessels injected with different colors ».

Toutefois, les indications de Bock selon lesquelles le réseau de lymphatiques du myocarde serait beaucoup plus abondant que celui des vaisseaux sanguins, pouvaient s'interpréter comme si, à côté des vaisseaux sanguins, il avait rempli également les réseaux de vaisseaux lymphatiques ; par conséquent, une appréciation définitive de son travail ne pourra se faire qu'à la suite de l'examen de ses préparations originales.

J'ai donc correspondu à ce sujet avec Bock qui a mis gracieusement à ma disposition cinquante coupes montées de myocarde ventriculaire ayant été injectées par « injection double » et provenant en partie de blocs différents et coupées suivant différentes directions, quelques-unes emportant l'épicarde, d'autres l'endocarde. Aucune de ces préparations ne peut être identifiée de façon absolue avec celles qui sont reproduites sur ses figures. Au cours des années, Bock a fait don à diverses institutions d'anatomie de la plupart de ses préparations ; cependant, les faits observés sur les coupes en question sont, d'ailleurs, à plusieurs endroits, absolument iden-

tiques à ceux qui sont illustrés par ses figures. Il ressort de l'examen, comme je l'avais présumé, que la masse d'injection de bleu de Prusse de Bock a pénétré dans de grands espaces dans les réseaux de capillaires sanguins et de veines et ce en dépit de l'injection préalable des

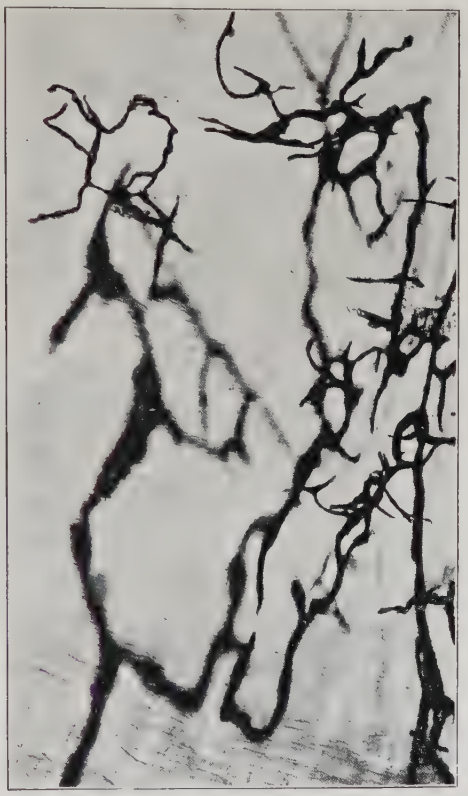


Fig. 53.— Aagaard. Vaisseaux lymphatiques dans les couches extérieures du myocarde d'un cœur de mouton. Les larges mailles qui se dessinent en flou sont situées dans l'épicarde. La face sectionnée du myocarde est tournée vers l'objectif. Photomicrographie. Grosissement 20/1.

vaisseaux sanguins à la gélatine carminée ; dans beaucoup d'endroits, on voit également comment les deux masses d'injection se sont mélangées dans les réseaux de capillaires et parfois aussi que la masse bleue a pénétré dans les artères.

Faisons remarquer encore qu'à aucun endroit du myo-

carde, sur aucune des coupes de Bock, je n'ai trouvé la moindre trace de vaisseaux lymphatiques ; par conséquent, dans ses recherches, Bock n'a pas eu de quoi avoir de doutes.

En un mot, je n'ai pas pu trouver de raison plausible qui aurait pu amener cet auteur à conclure que les veines et capillaires sanguins injectés au bleu étaient des vaisseaux lymphatiques.

Les faits sommairement indiqués ci-dessus, relatifs aux réseaux de vaisseaux lymphatiques du *myocarde du chevreuil*, correspondent exactement à ce que j'ai trouvé chez le *mouton*, où mes préparations confirment de façon générale et suppléent à la description fondamentale, basée sur le cœur de cet animal, que fait Salvioli des réseaux lymphatiques du myocarde.

Ainsi que nous l'avons vu à la page 278, Salvioli décrit comment il se forme, entre les faisceaux musculaires du myocarde, un système de réseaux à mailles grossières, composées de vaisseaux lymphatiques valvulés, disposées dans le sens longitudinal des faisceaux et munies de branches transversales, qui relient entre eux, au fur et à mesure, les lymphatiques des différentes couches et ceux-ci avec les réseaux de l'endocarde et de l'épicarde, enfin, comment ils se fusionnent le long des troncs sanguins en vaisseaux plus gros, lesquels vont se jeter dans les collecteurs de l'épicarde.

En vue d'une comparaison avec la figure 2 de Salvioli (reproduite ici à la page 277) qui représente l'état de choses sur une coupe verticale par rapport à la surface, je reproduis ci-dessus ma figure 53, qui montre, vus de face, des réseaux lymphatiques dans l'épicarde et dans les couches musculaires supérieures. Ils proviennent d'une coupe prélevée sur un cœur de mouton parallèlement à la surface et photographiée avec l'objectif réglé sur la face sectionnée du myocarde, laquelle se présente tournée vers le spectateur. Cette figure montre, par conséquent, les grosses mailles lymphatiques de l'épicarde, plus éloignées et floues, situées immédiatement contre la couche musculaire superficielle, dont on ne voit pas les fibres qui courent à peu près dans le sens de la lon-

gueur de la figure ; on distingue ensuite une portion de la couche musculaire suivante dont les fibres, comme le montre la figure, sont dirigées à peu près transversalement. En la comparant avec la figure 2 de Salvioli, ma figure reproduit donc les couches a (l'épicarde), d (la couche extérieure coupée transversalement) et une portion de e (faisceaux de fibrilles coupés en longeur), et l'on voit en haut sur ma figure comment les réseaux lymphatiques dans cette dernière couche musculaire, au moyen de ramuscules à travers la couche musculaire extérieure et dans la direction de celles-ci, se continuent dans les réseaux épicardiques.

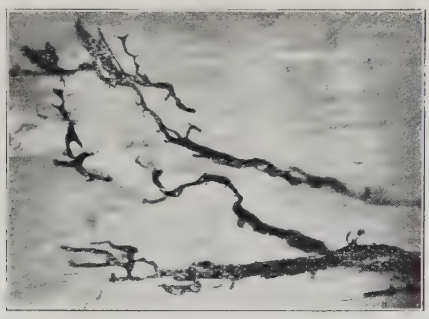


Fig. 54.— Aagaard. Gros vaisseaux lymphatiques le long d'une artère dans le myocarde d'un cœur de mouton. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

On voit encore, le long du bord droit de la figure, comment les réseaux lymphatiques du myocarde se réunissent et s'anastomosent autour d'une artère (celle-ci à peine visible et coulant en sens longitudinal), et se dirigent soit directement vers les réseaux épicardiques, soit fusionnés (dans le coin en bas à droite) en gros vaisseaux coulant le long des artères et apparaissent, enfin, avec celles-ci, dans l'épicarde (en dehors de la figure). Sur cette figure on ne voit, dans l'épicarde, que les grosses mailles lymphatiques et non les réseaux serrés épicardiques mentionnés et reproduits précédemment (voir la figure 39, page 245). En effet, ceux-ci cacheraient et troubleraient complètement, dans une reproduction photographique, l'aspect particulier des réseaux lymphati-

ques myocardiques et j'ai donc dû, pour reproduire ceux-ci, choisir un endroit où seulement quelques mailles, et celles-ci larges, avaient été injectées dans l'épicarde, avec des réseaux myocardiques, injectés en partie par voie rétrograde à travers ces mailles.

Au même grossissement que celui de la figure de Salvioli — c'est-à-dire 10/1 — on voit sur ma figure 54 les gros collecteurs lymphatiques en question le long d'une artère dans le myocarde ; on distingue, vers le bas, un vaisseau lymphatique qui recueille quelques gros affluents myocardiques et, vers le haut, un autre vaisseau qui suit la courbe d'une artère en augmentant progressivement de grosseur.

Sur sa figure 1, Salvioli représente aussi, à un grossissement 10/1, des réseaux lymphatiques, vus de face, dans les couches musculaires extérieures du myocarde du mouton ; les ramuscules de ces réseaux serpentant entre les faisceaux musculaires sont, cependant, surprenants de volume ; nulle part, ni sur le cœur de mouton, ni sur aucun autre cœur d'animal, je n'ai trouvé rien d'équivalent, pas plus dans les couches extérieures que dans les couches intérieures du myocarde. Le réseau rappelle beaucoup, par sa forme, le réseau épicardique que l'on voit en bas sur ma figure 41, page 248, mais il est, en son entier, trois fois plus volumineux. D'après mes propres préparations, je ne peux croire que ceci représente l'aspect normal des réseaux lymphatiques dans les couches musculaires supérieures ; jusqu'au moment où j'aurai vu la préparation originale (1), je dois supposer que l'on se trouve en présence d'une confusion avec des réseaux épicardiques fortement dilatés, lesquels sont disposés, comme on le sait, immédiatement contre la surface de la musculature avec leurs mailles orientées d'après le sens de celle-ci. Une confrontation des figures de Salvioli avec les miennes permettra de constater, d'ailleurs, que les réseaux reproduits sur les autres figures de cet auteur ont été, eux

(1) Parmi les préparations de Salvioli, voir la note au bas de la page 218, je n'ai pu trouver celle qui est reproduite sur la figure dont il s'agit ici.

aussi, fortement dilatés, ou, du moins, tracés plus grossièrement qu'ils ne l'étaient réellement.

Par sa figure 3, Salvioli illustre le caractère des vaisseaux lymphatiques situés plus dans l'épaisseur du myocarde ; cette figure, au grossissement 16/1, représente une coupe mince où, entre les faisceaux musculaires, on voit

Fig. 55.— Aagaard. Coupe du myocarde du cœur de mouton avec, vers le bas, les réseaux lymphatiques autour des faisceaux musculaires et des collecteurs lymphatiques un peu plus gros le long d'une artère. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

des vaisseaux lymphatiques et leurs anastomoses sectionnés. L'avantage que présente la coupe mince, c'est que l'on distingue nettement les cloisons fines de tissu conjonctif, dans lesquelles les vaisseaux lymphatiques sont disposés, mais, par contre, on ne voit que peu de chose des vaisseaux lymphatiques mêmes. Ceux-ci se présentent mieux sur ma figure 55, photographiée d'après une coupe plus épaisse du myocarde et dont la moitié inférieure correspond et supplée à la figure mentionnée de Salvioli ; on voit, autour et entre

les faisceaux musculaires les réseaux lymphatiques anastomosés entre eux et qui se fusionnent, notamment vers la droite, autour d'une branche descendante d'une artère, apparaissant en plus clair ; celle-ci possède encore une branche transversale, au-dessus et le long de laquelle sont disposés des vaisseaux lymphatiques collecteurs plus gros.

Ces réseaux lymphatiques entièrement valvulés, se ramifiant entre les faisceaux musculaires du myocarde, munis de troncules efférents jusqu'aux réseaux épicardiques et se fusionnant autour des vaisseaux sanguins en réseaux plus grossiers, que décrit et représente Salvioli chez le mouton et que j'ai reproduits sur mes figures 53-54-55, sont évidemment les mêmes que Nyström a trouvées seulement dans les couches extérieures du myocarde; en effet, ceci apparaît lorsqu'on compare ses deux figures, reproduites ici à la page 286, provenant probablement du mouton, avec les miennes.

Des réseaux lymphatiques de grosseur équivalente ont été trouvés également par Cash dans le myocarde du porc et du chat, autant que l'on peut en juger d'après la description non illustrée, citée à la page 295 du présent ouvrage. Tous deux, Nyström et Cash, caractérisent, en effet, de façon analogue, ces réseaux lymphatiques ; chez Nyström, on lit : « Sie lösen sich nie in feine Aestchen auf, sondern behalten in der Hauptsache ihre groben Formen bei », et, chez Cash : « The vessels making up these plexuses ave all about the same size, and have comparatively few branches in comparation to the blood vessels. »

En raison de la morphologie caractéristique de ces réseaux lymphatiques et de leur richesse en valvules, l'un et l'autre de ces auteurs sont de l'avis de Salvioli qu'il est facile d'éviter la confusion avec les vaisseaux sanguins, même avec des veines à renflements irréguliers, mais il est étonnant qu'aucun d'eux ne fasse ressortir que cette distinction est d'autant plus facile que les réseaux lymphatiques autour des faisceaux musculaires ne suivent pour ainsi dire jamais le trajet des vaisseaux sanguins et que les réseaux lymphatiques collecteurs plus gros se groupent presque toujours autour des artères, et, unique-

ment là où les veines se rapprochent des artères, également autour des veines, ainsi qu'on peut le voir, par exemple, sur ma figure 56 du myocarde du cœur de chèvre. Dans les couches plus profondes du myocarde, il est rare, comme je l'ai fait remarquer, de rencontrer les vaisseaux lymphatiques se groupant autour des veines ; je reviendrai dans la suite sur ce point.

Fig. 56.— Aagaard. Réseaux lymphatiques collecteurs autour d'une artère et autour d'une veine dans la couche musculaire extérieure du myocarde de la chèvre. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

D'après ce que l'on a vu sur ma figure 52 et ainsi que je l'ai mentionné, j'ai trouvé des affluents capillaires aux gros réseaux lymphatiques disposés entre les faisceaux musculaires ; mais la question se pose maintenant de savoir si, dans le myocarde, à côté de ces réseaux lymphatiques signalés par Salvioli, Nyström et Cash, il n'en existerait pas de plus fins encore, munis de portions capillaires, analogues de forme et de dimensions à ceux dont j'ai démontré l'existence dans la musculature des membres et de la langue.

Je puis de suite répondre affirmativement à cette ques-

tion : il existe partout dans le myocarde, en plus des réseaux lymphatiques à grosses mailles, entre les faisceaux musculaires et le long des grosses artères dont il a été question jusqu'à présent, également des réseaux lymphatiques beaucoup plus fins, la plupart du temps de caractère capillaire, et qui sont disposés de préférence le long et autour des plus fines artères et de leurs ramuscules précapillaires, c'est-à-dire en partie à l'intérieur même des faisceaux musculaires primaires, entre les fibrilles ;

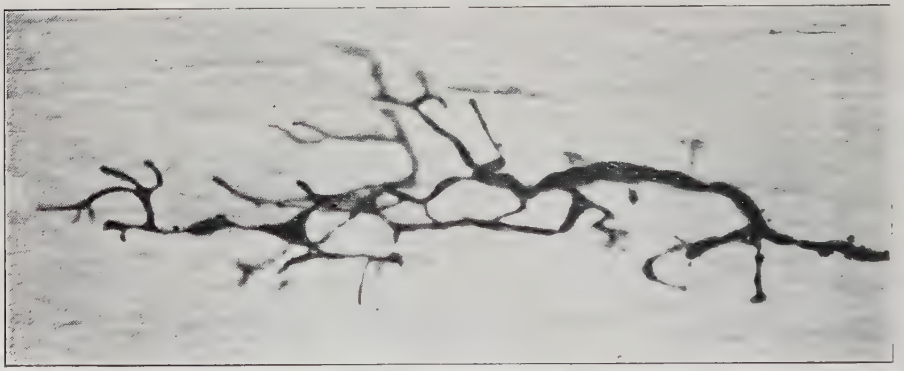


Fig. 57.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques capillaires dans le myocarde du cœur de mouton Photomicrographie. Grossissement 40/1.

ils reçoivent des intervalles de celles-ci des capillaires lymphatiques plus ou moins longs et ils communiquent par des ramuscules capillaires avec les réseaux capillaires de même nature situés dans les faisceaux musculaires avoisinants.

Des réseaux lymphatiques, pour la plupart de caractère capillaire de ce genre, sont reproduits déjà sur ma figure 52, à la page 308, provenant du chevreuil, au grossissement 20/1 ; sur ma figure 57, j'en reproduis au grossissement 40/1 provenant du myocarde du mouton ; ce n'est que dans les plus gros ramuscules de réseau que l'on reconnaît un seul endroit qui semble indiquer la présence de valvules, mais partout ailleurs dans les gros ramuscules, on ne trouve ici, comme aux réseaux de capillaires lymphatiques, d'autres organes que des rétrécissements

et des élargissements aux endroits où plusieurs ramuscules se rencontrent.

Comme on le voit, le réseau de capillaires est de calibre assez variable et ce ne sont que les ramuscules les plus fins serpentant en tous les sens entre les fibrilles, qui présentent un calibre plus uniforme Quelques-uns des capillaires aboutissent en cul-de-sac entre les fibrilles musculaires, soit claviformes, soit pointus, d'autres n'ont été

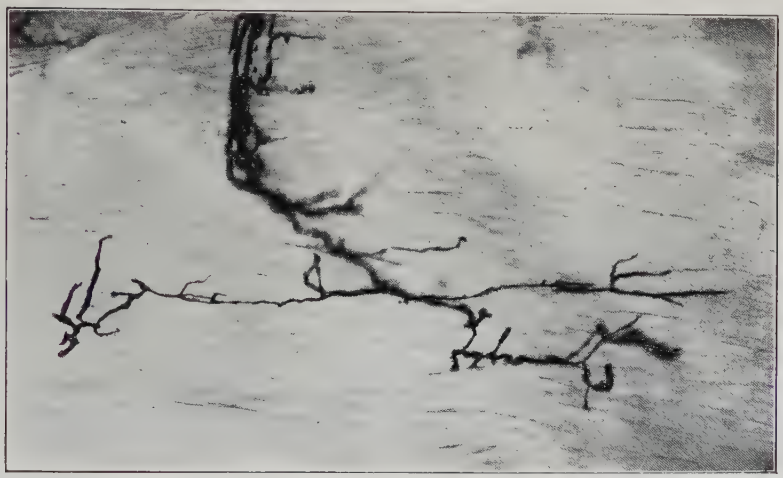


Fig. 58.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques dans le myocarde de la chèvre, disposés en partie le long des petites branches artérielles, reliés par de longs capillaires et se réunissant vers le haut le long d'une branche artérielle. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

qu'imparfaitement injectés, d'autres encore sortent de la face supérieure ou inférieure de la coupe pour se réunir avec les capillaires voisins.

Sur ma figure 58 sont représentées de ces branches de communication capillaires entre différents réseaux de capillaires lymphatiques disposés autour de plusieurs petites branches artérielles ; cette figure provient du myocarde de la chèvre où la coupe s'est effectuée de manière si heureuse que l'on voit de longs vaisseaux capillaires sur tout leur parcours en zigzag entre les fibrilles musculaires dans le sens de la longueur de celles-ci et reliant entre elles les différentes parties de réseaux capillaires

situés le long des petites artères, à droite et à gauche sur la figure ; en cours de route, ils recueillent aussi de petits affluents capillaires arrivant des intervalles entre les fibrilles musculaires du voisinage. En haut, sur la figure, on remarquera comment les réseaux capillaires se réunissent le long d'une branche artérielle un peu plus importante, qui est située plus en profondeur dans la coupe

Fig. 59.— Aagaard. Réseaux de capillaires lymphatiques autour de petites branches artérielles et réseaux de vaisseaux lymphatiques valvulés autour d'une artère un peu plus grosse ; myocarde du cheval. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

et pour cela moins nette. Il est rare, à cause du trajet irrégulier des plus petites branches artérielles, de voir ainsi sur une seule coupe un aussi grand nombre de réseaux de capillaires reliés entre eux ; généralement, on doit se contenter de se faire une idée des faits, suivant ce que l'on voit sur de nombreuses petites portions un peu partout sur les coupes.

Au fur et à mesure, tous les réseaux capillaires, ceux qui sont disposés entre les fibrilles musculaires et ceux qui sont situés autour de petites branches artérielles, se

réunissent le long des artères en réseaux qui augmentent progressivement de grosseur et qui sont munis de valvules. Ceux-ci se fusionnent peu à peu, au cours de leur trajet ascendant le long des artères avec les réseaux longeant les autres branches de celles-ci ; de plus, ils recueillent sur tout leur parcours des affluents arrivant des réseaux lymphatiques plus grossiers ci-dessus mentionnés, disposés entre les gros faisceaux musculaires, avant que ces derniers réseaux forment, dans les couches supérieures, leurs troncs efférents indépendants à destination des mailles épicardiques.

Cette augmentation progressive de grosseur des réseaux lymphatiques est illustrée sur ma figure 59 provenant du myocarde du cheval ; dans la coupe, il existe des réseaux de vaisseaux lymphatiques autour de branches artérielles de grosseurs différentes, munis de nombreux capillaires longs, notamment dans le réseau qui entoure la petite branche artérielle se trouvant en haut et à gauche sur la figure. Les artères ne sont pas, il est vrai, visibles sur la figure (en raison de leur épaisseur, les préparations ne sont pas colorées, afin de ne pas nuire à la transparence) mais leur emplacement est facilement reconnaissable par les vaisseaux lymphatiques coulant parallèles deux par deux et communiquant autour des artères par des anastomoses transversales.

Quelques-uns des capillaires les plus fins sont disposés, comme il a été mentionné, le long des ramifications précapillaires des artères entre les fibrilles, dans l'intérieur même des faisceaux musculaires. Ils utilisent les petites fentes, dont la coupe transversale est fusiforme, qui s'intercalent entre les fibrilles, là où celles-ci s'écartent pour laisser passer la branche artérielle. D'autres coulent, ainsi qu'on le voit le mieux sur des préparations à injection double, de façon indépendante, en zigzagant entre les fibrilles, s'enroulant autour de celles-ci, s'aplatissant dans les fentes étroites situées entre elles de sorte que leur trajet ressemble à un ruban chiffonné, ainsi qu'on le voit assez nettement, tant sur ma figure 59, provenant du cheval, que sur ma figure 58, provenant de la chèvre.

Par conséquent, vus de face, les capillaires lymphatiques paraissent plus gros que lorsqu'ils sont vus de profil ; ceci est également caractérisé en ce qui concerne les anastomoses transversales et les obliques des réseaux qui sont disposés autour de grosses branches artérielles, où les vaisseaux lymphatiques coulant en sens longitudinal de celles-ci se rangent, un de chaque côté de l'artère, dans la fente musculaire autour de celle-ci, tandis que la place est réduite pour les anastomoses, qui s'aplatissent autour de l'artère.

En ce qui concerne les dimensions de ces réseaux de capillaires lymphatiques, les figures démontrent qu'elles sont très variables dans les différentes portions du réseau ; elles dépendent peut-être dans une certaine mesure du degré de dilatation qui résulte de l'injection ; cependant, la dilatation n'a guère dû être bien considérable en ce qui concerne les capillaires les plus fins, étant donné que la plupart de ceux-ci ont été injectés par voie rétrograde ; toutefois, je puis indiquer, grosso modo, en procédant par voie de comparaison entre les préparations à injection simple et les préparations, soit injectées seulement par les vaisseaux sanguins, soit injectées par injection double, que les plus fins des capillaires longs sont, en moyenne, un peu plus gros ou aussi gros que les branches précapillaires des artères ; de temps à autre, on rencontre des branches plus courtes dans les réseaux capillaires, branches qui ont à peu près la même dimension que les capillaires sanguins, mais ceci est, cependant, plus rare. Somme toute, les réseaux de capillaires lymphatiques sont, par conséquent, en moyenne, inférieurs en volume aux réseaux de capillaires sanguins, et, dans le myocarde comme dans tout autre organe, les capillaires lymphatiques sont, en nombre, beaucoup inférieurs, mais bien supérieurs comme calibre aux capillaires sanguins. Une indication précise sur le nombre des capillaires lymphatiques par rapport à celui des capillaires sanguins et des cellules musculaires n'a, bien entendu, aucune valeur : on ne peut jamais être sûr de les avoir injectés tous.

Les réseaux fins de capillaires lymphatiques du myo-

carde dont il est question, qui se groupent de préférence, avec de longs affluents capillaires, autour de petites branches artérielles, rappellent beaucoup, par leur dimension et leur disposition, les réseaux équivalents dans la musculature des membres ; ceci apparaît avec plus de netteté en comparant mes figures 57 et 59 du présent ouvrage avec les figures de mon ouvrage sur les réseaux lymphatiques de la musculature des membres

Fig. 60.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques et capillaires dans les couches musculaires extérieures d'un cœur de veau ; les gros vaisseaux flous, dans lesquels aboutissent les réseaux myocardiques, sont situés dans l'épicarde. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

(Aagaard 2. Fig. 18, 19. Taf. 20-21). Cependant, dans la musculature des membres, les capillaires lymphatiques sont encore plus fins que dans le myocarde et je n'ai pas trouvé, comme je l'ai trouvé dans le myocarde, les différents réseaux fins de capillaires reliés entre eux, de même que je n'y ai pas trouvé non plus de ces gros réseaux de vaisseaux lymphatiques disposés autour des faisceaux de fibrilles, ainsi que cela se rencontre dans le myocarde. Les faits qui sont caractéristiques de la musculature de la langue sont, en raison de la plus grande abondance de tissu conjonctif de celle-ci et de sa communication avec les réseaux des muqueuses, moins in-

diqués pour établir une comparaison avec les particularités du myocarde, bien que nous trouvions là aussi tant les réseaux lymphatiques fins que les réseaux grossiers groupés de préférence autour des artères.

Cette relation partout caractéristique dans le myocarde du cœur adulte entre les vaisseaux lymphatiques et les ramifications des artères, tandis qu'ils ne suivent que rarement les veines, m'amène d'ailleurs, à douter de l'exactitude de l'indication de Cash, selon laquelle

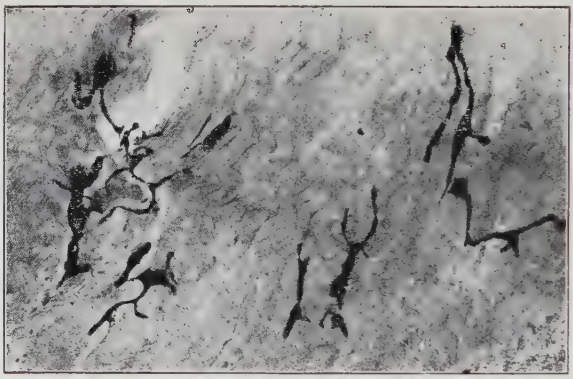


Fig. 61.— Aagaard. Grands et petits vaisseaux lymphatiques dans le myocarde du cœur de veau. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

les vaisseaux lymphatiques du foetus du réseau épicardique, dans une large mesure, s'enfoncent dans le myocarde le long des *veines* (43, p. 463, article 3 du résumé). En effet, il ne me semble pas probable que ces rapports, s'ils existaient, disparussent aussi complètement et fussent remplacés, à une époque plus avancée du développement par des rapports opposés : le trajet le long des artères. Je dois donc supposer, jusqu'à ce que Cash ait vérifié ses préparations, comme plus probable que les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde se développent le long des artères. Ces faits ne seraient pas, d'ailleurs, isolés : Heuer (88), par exemple, a démontré que les vaisseaux lymphatiques de l'intestin se développent le long de l'artère mesentérique.

Sur le développement des vaisseaux lymphatiques de

la musculature des membres, pendant les premiers mois de la vie de l'embryon, il n'existe pas encore, autant que je sache, de recherches — mes propres recherches concernent les derniers mois de l'embryon et les nouveau-nés — et il n'est pas possible, par conséquent, d'établir, dès maintenant, un parallèle. Cependant, d'après mes observations, il est le plus probable que, là aussi, les vaisseaux lymphatiques se développent pendans les premiers mois de la vie de l'embryon de long des branches artérielles.

Tout naturellement, dans le myocarde de tous les cœurs d'animaux étudiés, qui ont tous à peu près la même structure, j'ai retrouvé, dans ses traits essentiels, la disposition ci-dessus exposée des réseaux lymphatiques, quoiqu'avec certaines petites modifications individuelles par-ci par-là, comme cela se produit également pour les réseaux épicardiques. Je ne ferai remarquer spécialement que ceci : dans tous les différents myocardes, j'ai pu démontrer les réseaux fins de capillaires disposés autour des ramifications artérielles.

A titre d'exemple de ces affluents directs — indépendants du trajet des vaisseaux sanguins — arrivant des réseaux lymphatiques dans les couches musculaires extérieures, je me bornerai à renvoyer le lecteur à ma figure 60 provenant d'un cœur de veau et qui est photographiée de la même manière que les figures correspondantes 50 et 53 provenant respectivement du cœur de chevreuil et du cœur de mouton, et où les gros vaisseaux épicardiques se trouvent le plus éloignés et le myocarde le plus rapproché du spectateur. Des affluents de ce genre aux réseaux épicardiques venant de réseaux myocardiques grands et petits sont représentés également sur ma figure 3, page 100 où l'on voit, au centre, des vaisseaux fins des couches musculaires supérieures et, tout à fait à droite, des réseaux plus grossiers des couches musculaires plus profondes.

Des vaisseaux lymphatiques gros et petits, en partie valvulés, disposés entre les faisceaux musculaires plus profonds dans le myocarde du veau sont représentés sur ma figure 61, sur laquelle on voit également, à gauche,

des portions d'un réseau de capillaires disposé autour d'une artère, se dessinant en ombre.

C'est sur le cœur du cheval, par injections simples et par injections doubles, que j'ai obtenu les représentations les plus instructives des réseaux lymphatiques du myocarde dans toutes ses dimensions et manières de circuler ; malheureusement, les préparations à injections doubles, en raison des fortes ombres de la gélatine

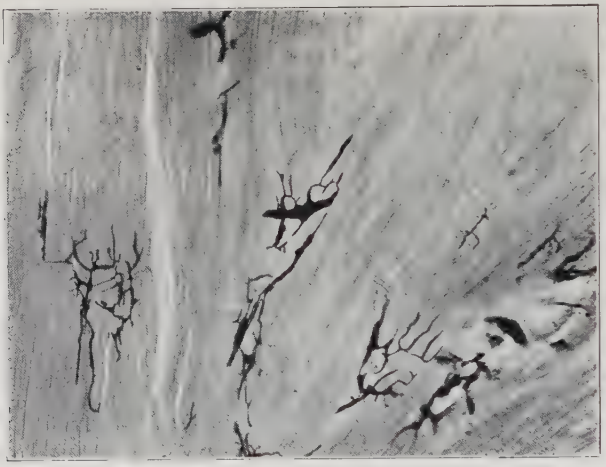


Fig. 62.— Aagaard. Réseau de vaisseaux lymphatiques dans le myocarde du cheval, orientés dans les différents sens des faisceaux musculaires. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

carminée, ne se prêtent pas à la reproduction photographique ; je dois donc me contenter de reproduire ici, pour suppléer aux descriptions précédentes, quelques préparations à injection simple. Sur ma figure 62, on voit ainsi comment les réseaux lymphatiques autour des faisceaux musculaires en suivent, à un endroit où plusieurs de ceux-ci se rencontrent, l'orientation différente.

Sur le grand cœur de cheval, on peut plus facilement que sur d'autres cœurs de petite dimension, obtenir des coupes plus importantes de la même couche musculaire, ce qui permet souvent de se faire une meilleure idée d'ensemble de la disposition des différents réseaux lymphatiques.

Tandis que la coupe précédente représentait plusieurs orientations des faisceaux musculaires, ceux-ci sont tous dirigés, sur ma figure 63, du même côté, de droite à gauche ; on voit ici les réseaux lymphatiques, qui sont disposés pour la plupart avec leurs plus longs ramuscules dans le sens de la musculature, affluer puis se grouper autour d'une grosse artère à bifurcation, traversant la musculature du bas en haut à peu près au milieu de la figure.

Fig. 63.— Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'épaisseur du myocarde du cheval, se groupant au milieu autour d'une artère. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

A certains endroits, sur d'autres coupes provenant également du myocarde du cheval, on peut rencontrer les petites artères accompagnées de deux veines, les encadrant de chaque côté dans une fente musculaire ; les vaisseaux lymphatiques utilisent alors les espaces, en sorte qu'à chaque côté de l'artère, entre celle-ci et la veine, il y a un vaisseaux lymphatique de même qu'il existe également, à l'extérieur de chacune des veines, à la pointe de la fente, des vaisseaux lymphatiques de forme plus aplatie. Ces vaisseaux extérieurs recueillent des ramuscules qui arrivent des réseaux avoisinants disposés entre les faisceaux musculaires, et ils s'anastomosent avec les vaisseaux à position intérieure, lesquels s'anastomosent eux-mêmes entre eux et avec le vaisseau

lymphatique disposé le long de l'autre veine ; par conséquent, dans certains cas, on peut rencontrer, dans une seule fente musculaire, jusqu'à quatre vaisseaux lymphatiques, coulant parallèlement les uns aux autres sur un certain parcours et anastomosant entre eux.

Sur ma figure 63, on distingue vers le haut, le long de la branche gauche de l'artère, trois de ces vaisseaux lymphatiques ; à gauche de cette branche, il y a eu, probablement, une veine.

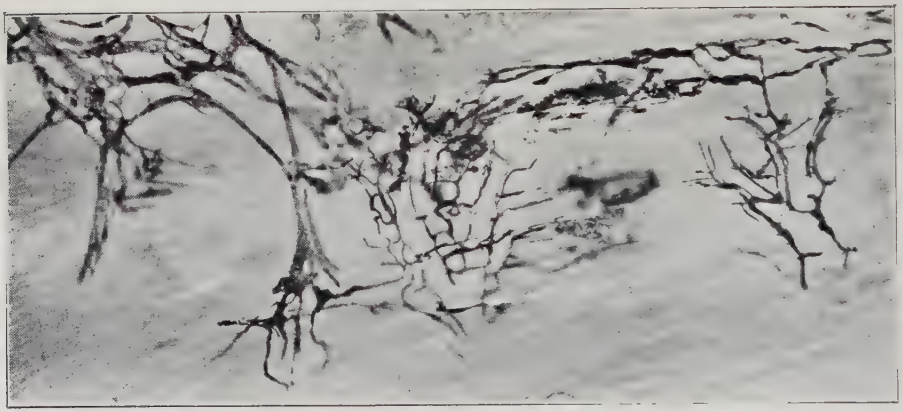


Fig. 64. — Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques disposés autour d'artères dans la couche interne du myocarde, immédiatement au-dessous de l'endocarde ; à gauche, des réseaux de Purkinje injectés plongeant dans le myocarde. Cœur de mouton. Grossissement 10/1.

Comme nous l'avons vu à la page 278, Salvioli indiquait que les vaisseaux lymphatiques du myocarde communiquaient, vers l'intérieur, avec les réseaux de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde ; il a illustré ceci par la figure reproduite ici provenant du cœur humain. Cash, au contraire, trouva extrêmement peu de vaisseaux lymphatiques dans les couches musculaires intérieures et absolument aucun dans l'endocarde.

En ce qui me concerne, j'ai trouvé, ainsi que je l'ai déjà mentionné, la même abondance de vaisseaux lymphatiques partout dans toutes les couches du myocarde, et, dans les couches intérieures, par conséquent, outre les réseaux plus grossiers, également les réseaux de ca-

pillaires les plus fins ; je puis encore confirmer l'indication de Salvioli selon laquelle les vaisseaux lymphatiques de cet endroit sont en communicaton avec les réseaux endocardiques.

Sur ma figure 64 provenant du cœur de mouton, on voit ainsi dans les couches musculaires, immédiatement au-dessous de l'endocarde, des réseaux lymphatiques disposés autour d'artères bifurquées et communiquant vers le haut de la figure avec des vaisseaux lymphatiques plus

Fig. 65. — Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques autour des artères dans les couches intérieures du myocarde en communication avec les réseaux lymphatiques de l'endocarde. Cœur de cheval. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

gros qui coulent en sens transversal et qui font partie du réseau endocardique. A gauche sur la figure, on voit également un certain nombre de mailles et de branches injectées appartenant au réseau de fibres de Purkinje caractéristique qui s'étend en descendant dans la musculature pour se continuer dans les fibrilles de celle-ci. Comme on le voit, les fibres de Purkinje sont plusieurs fois plus gros que les vaisseaux lymphatiques et il ne saurait donc être question, pour celui qui en connaît l'existence, d'une confusion entre les vaisseaux lymphatiques et des fibres de Purkinje injectées, lesquelles se rencontrent jusque dans les couches extérieures du

myocarde, étant donné leur dimension et leurs rapports avec les fibrilles musculaires.

Je dois ajouter, d'ailleurs, dans cet ordre d'idées, que je n'ai jamais trouvé, dans les myocardes étudiés, de rapports entre les vaisseaux lymphatiques et les nerfs sous la forme d'un groupement autour de ceux-ci ou sous la forme de capillaires efférents des gaînes nerveuses, ainsi que je l'ai trouvé dans l'épicarde du cœur de cheval, de même que je n'ai pas trouvé la masse d'injection coulant à l'intérieur des nerfs mêmes.

Dans les couches les plus profondes du myocarde du cœur de cheval, sur le côté droit de la cloison interventriculaire, on voit sur ma figure 65 les réseaux de vaisseaux et de capillaires lymphatiques autour des artères et entre les faisceaux musculaires, injectés à travers les réseaux lymphatiques volumineux de l'endocarde, dont on distingue, à droite sur la figure, quelques portions floues ; la face sectionnée du myocarde est tournée en haut, les réseaux endocardiques en bas.

Egalement dans les autres cœurs étudiés, j'ai trouvé les réseaux lymphatiques des couches musculaires internes en communication avec les réseaux endocardiques, dont je parlerai plus en détail au chapitre consacré à ces vaisseaux.

B) *Les réseaux lymphatiques dans le myocarde du cœur humain.*

Au cours de mes nombreuses injections de cœurs humains, j'ai fait l'expérience, comme l'a faite aussi Salvioli, que les réseaux lymphatiques du myocarde ne se laissent injecter que très rarement et dans une mesure bien inférieure que ceux des cœurs d'animaux : la seule explication que je puisse donner de ce fait, c'est qu'il est *peut-être* dû au manque de matériel vivant. Cependant, je ne suis pas absolument sûr que ce soit là la raison, puisque l'on trouve, de temps à autre, sur une série de cœurs d'animaux, des portions où l'injection, effectuée sur un cœur datant même de vingt-quatre heures, peut être aussi réussie que lorsqu'elle est effectuée sur un

cœur encore chaud. Quelle que soit la raison du remplissage défectueux, il existe encore d'autres circonstances excessivement gênantes qui s'opposent à l'étude des vaisseaux lymphatiques du myocarde humain : les extravasations s'étendent ici généralement beaucoup, et, en outre, les veines ont une tendance prononcée à se remplir sur un parcours assez long.

Toutefois, malgré ces difficultés, à force de ténacité, j'ai obtenu, non seulement une quantité suffisante de préparations des réseaux lymphatiques du myocarde humain, qui me permettent d'étudier ceux-ci dans tous les détails, mais j'ai acquis également un certain nombre de préparations, injectées de façon si complète, qu'elles me mettent à même de démontrer que les réseaux lymphatiques du myocarde de l'homme, dans leurs points essentiels, se comportent en tout comme ce qui a été décrit sur le myocarde des animaux.

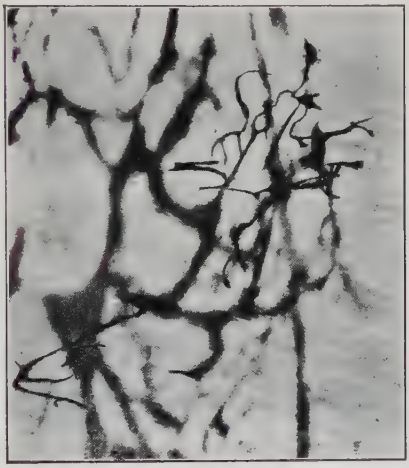


Fig 66.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques dans les couches extérieures du myocarde communiquant avec les réseaux épicardiques. Cœur humain. Face antérieure du ventricule droit. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Ainsi, sur ma figure 66, qui est photographiée d'après une préparation provenant de la paroi du ventricule

droit, on voit que les réseaux lymphatiques dans les couches extérieures du myocarde, comme chez les animaux, communiquent par troncules indépendants avec les mailles plus larges des réseaux de l'épicarde ; la face sectionnée du myocarde est tournée vers le spectateur et on voit les réseaux lymphatiques, qui ont été injectés par voie rétrograde, suivre l'orientation des faisceaux musculaires, envoyer des ramuscules jusqu'aux réseaux, apparaissant en flou, situés à un plan plus profond. De même façon, on voit des réseaux lymphatiques injectés par voie rétrograde représentés sur la figure 67 à un

Fig. 67.— Aagaard. Réseau de vaisseaux lymphatiques dans les couches extérieures du myocarde communiquant avec les réseaux de l'épicarde. Cœur humain. Face postérieure du ventricule droit. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

grossissement deux fois plus fort, disposés dans les couches musculaires extérieures à la face postérieure du ventricule droit d'un autre cœur.

Plus en profondeur dans le myocarde, on voit des réseaux lymphatiques grossiers coulant principalement dans le même sens que les fibrilles musculaires et, comme dans les cœurs d'animaux, disposés sur tous les plans autour des faisceaux musculaires et recevant également des affluents plus fins, par endroits, des capillaires, ainsi

Fig. 68.— Aagaard. Les réseaux de vaisseaux lymphatiques dans l'épaisseur du myocarde. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

qu'on peut le voir à ma figure 68 où le caractère valvulaire des vaisseaux et les différentes dimensions de ceux-ci apparaissent nettement ; la direction des faisceaux musculaires correspond ici aux parties longues des mailles lymphatiques.

Cette dépendance de la part de réseaux grossiers de l'orientation des faisceaux musculaires apparaît nettement encore sur ma figure 69, dont la moitié gauche représente les longues mailles lymphatiques se réunissant vers la gauche en vaisseaux lymphatiques plus gros, qui recueillent d'autres ramuscules et coulent ensuite dans la fente musculaire le long d'un des côtés d'une branche artérielle, reconnaissable à sa coupe transversale.

A droite sur la figure, on voit, situés plus en profondeur dans la coupe épaisse et pour cela un peu indis-

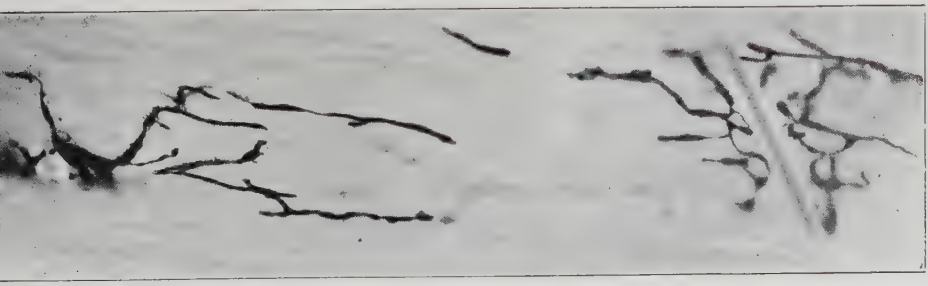


Fig. 69.— Aagaard. Réseaux lymphatiques dans le myocarde se groupant autour des artères. Cœur humain. Photomicrographie Grossissement 20/1.

Fig. 70.— Aagaard. Réseaux de gros vaisseaux lymphatiques valvulés coulant le long d'une artère et recueillant des affluents moins gros, en partie capillaires. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

tinctement, des réseaux lymphatiques plus petits et, en partie, valvulés, se groupant le long d'une autre artère, se dessinant en ombre plus foncée.

Les plus gros vaisseaux lymphatiques collecteurs, qui sont situés le long des artères autour desquelles ils s'anastomosent, sont représentés sur ma figure 70, sur laquelle on voit ces vaisseaux recueillir des affluents plus petits, dont quelques-uns sont capillaires et disposés en partie le long de petites branches artérielles. Il est très rare que l'on obtienne l'injection de ces capillaires lymphatiques très fins groupés autour des plus petites branches artérielles ; si on les voit remplis, ce n'est que sur des portions et à un degré bien inférieur à ce que l'on obtient dans le myocarde des animaux.

Dans les couches les plus profondes du myocarde qui touchent à l'endocarde, on rencontre des réseaux lymphatiques présentant le même aspect que dans les autres régions du myocarde et, comme Salvioli l'indique avec exactitude sur la figure 4 — la seule jusqu'à présent qui provienne du myocarde humain — qui communiquent avec les réseaux de l'endocarde ; c'est là ce que j'ai trouvé également sur plusieurs des mes préparations, dont je reproduis une portion sur ma figure 71 provenant de la base d'un pilier du ventricule gauche, vu de face, et qui donne une vue d'ensemble beaucoup mieux que sur une coupe.

Le réseau à mailles larges qui est voilé est situé dans l'endocarde, et, communiquant avec lui, on voit à diffé-

rents endroits du myocarde, sur lequel l'objectif est réglé, les mailles longues, beaucoup plus fines, des réseaux lymphatiques qui sont disposés entre les faisceaux musculaires.

Par conséquent, comme on le voit, il n'existe en réalité pas de différences essentielles en ce qui concerne la disposition et le trajet des réseaux lymphatiques du myocarde chez les animaux et chez l'homme, bien que je n'aie pu que rarement — ainsi que cela ressort d'une comparaison avec mes figures du myocarde des différents animaux — injecter les réseaux lymphatiques du myocarde humain sur des étendues aussi vastes autour des plus petites branches artérielles.

Ainsi, dans le myocarde de l'homme aussi bien que dans celui des animaux, il existe par conséquent un vaste système de réseaux de vaisseaux lymphatiques pourvus de capillaires lymphatiques, qui s'y infiltre par anas-

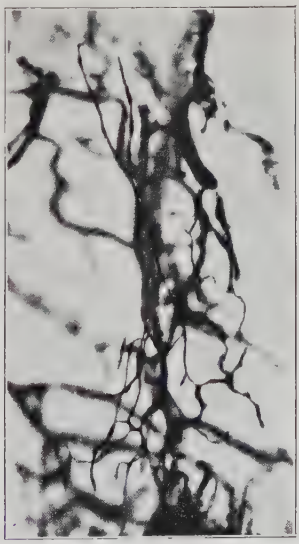


Fig. 71.— Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques dans les couches intérieures du myocarde et communiquant avec les réseaux de l'endocarde. Cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

tomoses de toutes parts, et dont les plus longs capillaires sont disposés le long des plus petites branches artérielles et les plus courts forment affluents à un réseau de vaisseaux lymphatiques fréquemment valvulés, dont les mailles se groupent autour et en zigzagant entre les faisceaux musculaires, étirés dans le sens de la longueur de ceux-ci ; ces réseaux communiquent, vers l'intérieur, avec les réseaux lymphatiques endocardiques, et, vers l'extérieur, avec les réseaux épicardiques, outre que la majorité d'entre eux se réunissent dans l'épaisseur du myocarde en vaisseaux plus gros et valvulés coulant le long des artères et s'anastomosant autour d'elles pour les accompagner jusqu'à la surface du cœur où ils se déversent dans les troncs collecteurs lymphatiques des gros sillons.

CHAPITRE III

Les Vaisseaux Lymphatiques dans l'Endocarde des Ventricules

1. — Les injections au mercure de Lauth dans l'endocarde du cheval. Eberth et Belajeff démontrent l'existence de réseaux lymphatiques dans l'endocarde du veau, ainsi que la possibilité de confondre ceux-ci avec des réseaux de Purkinje injectés.

La théorie lancée par Nuck de l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les vaisseaux sanguins conduisit tout naturellement à la conception suivant laquelle des vaisseaux lymphatiques auraient leur origine également à la face intérieure du cœur, que l'on supposait revêtue d'une continuation de la tunique interne des vaisseaux sanguins.

Dans l'édition des Essais anatomiques de Lieutaud, qui parut par les soins de Portal, celui-ci écrit au sujet de la face intérieure des ventricules ce qui suit (135, T. I, 1776, p. 408) : « Les deux ventricules sont intérieurement recouverts d'une membrane très fine qui paraît être une production de la tunique interne des vaisseaux qui s'abouchent avec le cœur... Un Anatomiste de réputation se flattoit d'y avoir découvert des vaisseaux lymphatiques, mais je les ai cherchés en vain. Peut-être aura-t-il pris, pour des vaisseaux lymphatiques, des filaments du tissu cellulaire, dont la membrane intérieure du cœur est tissue. »

Les mêmes remarques se retrouvent dans le propre « Cours d'anatomie médicale » (180, T. III, 1803, p. 43) de Portal, à peu près en termes identiques, et cet auteur n'indique pas ici non plus de quelle façon il a recherché ces vaisseaux lymphatiques.

Le traducteur anonyme allemand de l'édition Portal des Essais de Lieutaud (137, Bd. I, p. 623) a reproduit ce passage sur « un Anatomiste de réputation » et il croit qu'en celui-ci, Portal a voulu désigner Cruikshank ; en effet, dans une note au bas de la page, il écrit : « Cruikshank

hat sehr viele lymphatische Gefässe in dem Herzen ausgespritz. (S. a. w. unten). »

Le passage auquel fait allusion le traducteur, se trouve à la page 853-854, et on voit ici que c'est la lettre précitée de Cruikshank à P. Clare dont il a eu connaissance, en traduction allemande. Cependant, ainsi que nous l'avons vu plus haut, cette lettre concerne les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde et nullement ceux dont il est question ici.

Par contre, il ressort nettement de la lecture de l' « Histoire de l'Anatomie » de Portal, que l' « anatomiste de réputation » doit être Vieussens, au sujet de qui l'auteur dit, en effet (179, T. IV, p. 26 : « Il parle d'une membrane interne du cœur, qui se gonfle par la macération qui soutient un lacis de vaisseaux lymphatiques... »

Je n'ai pas pu me procurer le traité de Vieussens — Nouvelles découvertes sur le cœur, Paris 1706 — auquel Portal renvoie ses lecteurs, mais il est probable qu'il contient les mêmes descriptions fantaisistes de beaucoup d'espèces de « conduits » différents, que Vieussens donne en 1715 dans son « Traité nouveau de la structure du cœur » (260). (Voir, ainsi, la préface dans laquelle Vieussens mentionne ses six nouvelles découvertes concernant les « vaisseaux » du cœur, entre autres, à la page 111-112, où il décrit tout ce que l'on peut trouver dans l'endocarde du cœur de mouton après la macération dans l'eau de celui-ci pendant plusieurs jours.).

Autant que j'ai pu trouver, la première description de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde, basée sur des injections, est due à Lauth (128), l'illustre élève de Fohmann, qui a injecté l'endocarde du cheval au mercure et dont je reproduis ci-dessous l'intéressante description in-extenso :

« 2° *Lymphatiques de la tunique interne du cœur :* J'ai injecté de mercure un riche réseau de vaisseaux lymphatiques, dans la membrane séreuse qui tapisse l'intérieur des ventricules et des oreillettes du cœur du cheval ; ces vaisseaux sont assez gros, fréquemment anastomosés entre eux et situés très superficiellement. Au-dessous de ce réseau, j'en ai rempli un autre, sur la

nature duquel mon opinion n'est pas encore fixée, plusieurs circonstances me faisant plutôt incliner à penser que le mercure s'est glissé dans un tissu cellulaire fin, qui unit la membrane interne du cœur au tissu musculeux de cet organe. Ce dernier réseau est à la vérité très régulier : il se compose de faisceaux dont les uns suivent la direction des fibres musculaires du cœur, et dont les autres coupent ces fibres à angle droit. Les canaux individuels qui composent ces faisceaux, ont tous à peu près le diamètre d'un gros cheveu ; ils sont parallèles entre eux et unis par une multitude de petites branches transversales, qui forment un lacis extrêmement serré. J'ai injecté ce réseau dans six points différents : partout il m'a offert le même aspect ; seulement était-il tantôt plus serré et tantôt plus lâche. Ce qui me porte à douter que ce lacis appartienne au système lymphatique, c'est que ses canaux sont beaucoup plus fins que ceux qui forment le plexus dont j'ai parlé en premier lieu, et qui se compose bien certainement de vaisseaux lymphatiques ; or, comme le réseau profond serait ici plus fin que le réseau superficiel, il y aurait là une anomalie dont je ne connais pas d'exemple ; car il résulte des observations de tous les anatomistes qui se sont occupés de l'injection des vaisseaux lymphatiques, que les plexus deviennent d'autant plus fins qu'ils se rapprochent davantage de la superficie. Je suis fondé à dire que le second réseau est plus profond que le premier, parce que j'ai pu remplir les deux sur le même point ; mais il a fallu injecter chacun d'eux séparément, et je n'ai jamais remarqué que ces deux plexus eussent entre eux des communications, de manière à pouvoir être remplis l'un par l'autre ».

Comme on le voit, Lauth a décrit ses observations de manière assez détaillée et en pesant le pour et le contre ; malheureusement, l'ouvrage n'est pas illustré de figures des deux réseaux différents en question. Nous verrons dans la suite s'il est possible, malgré cela, de reconnaître ce que Lauth a vu et décrit.

Breschet fut inspiré sans aucun doute par la découverte de Lauth, qui apportait un semblant de preuve

à une des hypothèses de l'école de Hunter. Rappelons que, suivant cette hypothèse, les vaisseaux lymphatiques avaient leur origine dans la tunique interne des vaisseaux sanguins (voir Cruikshank, Chap. X), et que cette tunique était considérée comme se continuant directement dans « la membrane interne » du cœur. Breschet donc essaya, en 1836, l'injection de mercure dans l'endocarde du cheval et il a obtenu, lui aussi, le remplissage de deux réseaux différents comme Lauth.

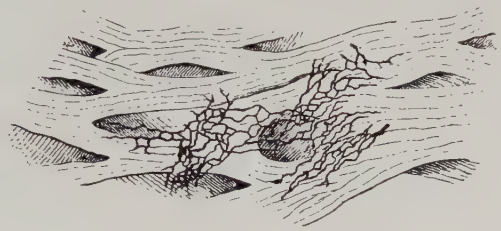
Ces injections, que Breschet (37, p. 35) interprète autrement que ne fit Lauth, constituent la base sur laquelle il fonde ses indications, selon lesquelles il existe partout, tant dans l'intima des artères que dans celle des veines, des réseaux lymphatiques fins « qui sont très difficiles à injecter ».

Au sujet du cœur, Breschet (37, p. 38) écrit : « La membrane du cœur, dans les cavités à sang rouge et à sang noir, et celle de l'extérieur de cet organe, sont pourvues de vaisseaux lymphatiques. M. Lauth (*) est parvenu à les injecter toutes deux, et le même résultat a été obtenu par M. le professeur Cruveilhier et par M. Bonamy. »

Dans la note à laquelle renvoie l'astérique dans le texte ci-dessus, Breschet cite l'ouvrage de Lauth dont il est question plus haut, ainsi que la figure qui est reproduite ici à la page 97 que Lauth dessina d'après des vaisseaux lymphatiques du péricarde, puis donna à Breschet. Par contre, celui-ci ne mentionne pas d'où proviennent les deux figures qu'il reproduit sur la planche II, marquées fig. 2 et fig. 3, figures que n'explique aucun autre texte que leurs légendes. Ces figures sont reproduites ci-dessous, accompagnées du texte original.

Ces deux figures, dessinées au même grossissement (2/1) indiquent les dimensions respectives de ces deux réseaux. Breschet n'indique pas ces dimensions, comme l'avait fait Lauth, pas plus qu'il ne parle de la disposition des réseaux par rapport l'un à l'autre. Cependant, il ressort nettement des figures et de leur texte que les réseaux les plus fins et les plus profonds, que Lauth prit pour des extravasations, sont interprétés par Breschet

comme des réseaux de vaisseaux lymphatiques (voir sa figure 2), tandis que les réseaux plus gros et plus superficiels (la figure 3 de Breschet) dans lesquels Lauth et aussi — selon Breschet — Johannes Müller, croyaient



Breschet. Fig. 2, pl. II.— « Lymphatiques de la surface interne du cœur du cheval (grossi du double). Jusqu'ici nous n'avons pas encore été assez heureux pour injecter ceux du cœur de l'homme. »

Breschet. Fig. 3, pl. II.— « Réseau particulier qu'on trouve également à la surface interne du cœur du cheval. Quelques anatomistes, J. Müller entre autres, ont regardé ces plexus, comme formés de vaisseaux lymphatiques. Nous pensons qu'ils sont uniquement constitués par des lacunes du tissu cellulaire (grossi du double).

voir les réseaux de vaisseaux lymphatiques, étaient considérés par Breschet lui-même comme des extravasations, bien qu'il les caractérise de « réseau particulier ». D'après la netteté avec laquelle les colonnes charnues de troisième ordre sont représentées sur le dessin, je me crois fondé à supposer que la préparation provient du ventricule droit du cœur du cheval.

Je n'ai pas pu découvrir la confirmation par Bonamy des indications de Breschet ; par contre, Cruveilhier écrit, en 1843, sur les vaisseaux lymphatiques du cœur (51, p. 166), que ceux-ci se divisent en superficiels et en profonds : « les profonds naissent de la membrane interne du cœur sur laquelle je n'ai pu obtenir qu'un réseau incomplet... », mais Cruveilhier ne donne pas de détails à ce sujet.

L'exactitude des résultats de Lauth et l'application de ceux-ci par Breschet à tout le système lymphatique en général ne rallièrent pas, pendant les années qui suivirent, tous les suffrages, ainsi Lane (124, p. 216) écrit : « With respect to the universal network of lymfatics, attributed to the lining membrane of the heart, and to that of the arteries and veins, I cannot admit that the injection of a few minute canales with quicksilver in the lining membrane of the heart of the horse by Lauth, and similar injections by Cruveilhier and Bonamy can be received as demonstrations ».

Et Sappey (205, p. 600) s'exprime, en 1850, ainsi : « La structure exclusivement lymphatique de la membrane interne de l'appareil vasculaire est une opinion qui a trouvé de nombreux et de très illustres défenseurs : émise d'abord par Hunter, puis défendue par son élève Cruikshank et un peu plus tard par Mascagni, elle a été adoptée par la plupart des anatomistes de notre époque. En faisant représenter des vaisseaux lymphatiques sur les membranes qui revêtent les cavités du cœur, Lauth est venu confirmer cette opinion et lui donner une nouvelle valeur. Des témoignages aussi recommandables m'avaient convaincu, de sorte que lorsque j'entrepris sur toutes les parties de l'appareil circulatoire, une longue série de recherches, ...Ces recherches m'on conduit à un résultat négatif : des grosses et des petites artères, des veines de divers calibres, des parois du canal thoracique, je n'ai jamais vu naître un seul vaisseau lymphatique. Relativement aux séreuses qui tapissent les cavités du cœur, je n'ai pas été plus heureux ; les lymphatiques représentés par Lauth sont des infiltrations mercurielles dans les mailles du tissu musculaire,... »

Après ces déclarations de Sappey au sujet de ses recherches sans résultat en vue de trouver les deux réseaux en question dans l'endocarde du cheval, mentionnés d'abord par Lauth et ensuite par Breschet, je n'ai trouvé nulle part le nom de Lauth associé aux recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

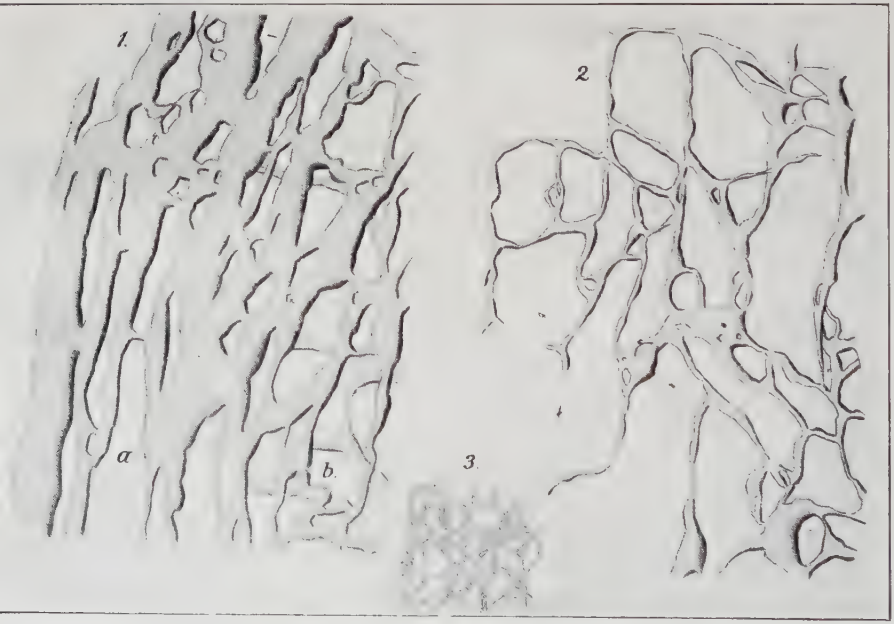
L'explication en est peut-être en partie que Breschet est le seul qui relate l'endroit où se trouve l'exposé original de Lauth et que Sappey$_1$ dans ses travaux postérieurs, semble avoir oublié complètement les déclarations de Lauth et de Breschet. Ces deux auteurs ont été, par conséquent, totalement négligés, et personne n'a entrepris d'élucider quels sont, en réalité, les deux réseaux mystérieux qu'ils avaient injectés.

Ainsi que nous allons le voir, la clef du mystère se trouve dans un travail datant de 1866, élaboré par Eberth et Belajeff (56), que nous allons mentionner dans la suite, et dans lequel l'existence et l'aspect de réseaux lymphatiques appartenant à l'endocarde sont fixés pour la première fois et décrits sur la base d'une technique — mentionnée à la page 112 — qui permettait un examen au microscope, ce qui rendait possible la détermination de la catégorie à laquelle appartenaient les réseaux injectés.

C'est sur le cœur du veau que les injections réussirent le mieux, et, comme les auteurs ne relèvent de différences appréciables ni entre les vaisseaux lymphatiques appartenant respectivement au péricarde et à l'endocarde du même cœur, ni entre ceux de cœurs provenant de différents animaux, ils se bornent à donner, à la page 129, la description suivante des réseaux de vaisseaux lymphatiques du cœur de veau, basée sur les deux figures tracées par Eberth de l'endocarde de cet animal, qui sont reproduites ici en grandeur réduite à moitié : « Die feineren Lymphgefässe der beiden Pericardialblätter und des Endocards bestehen bald aus einem Netz gleichmässig weiter, bis ein Viertel Millimeter breiter Röhren mit schmalen spaltförmigen Maschen Fig. 1 a), bald aus engeren 0,01 breiten Schläuchen, die sich an den Vereinigungspunkten oft zu knotigen

Anschwellungen, die das ursprüngliche Caliber um das Zehnfache übertreffen, erweitern (Fg. 1 b). Manchmal ist die Anordnung der Gefässe unregelmässiger, weite Röhren vereinen sich mit schmalen, stellenweise varicösen zu einem Netz mit unregelmässigen Maschen (Fig. 2). Selten ist dasselbe einfach, sehr häufig und an einzelnen bevorzugten Stellen, welche durch ein mächtigeres Endocard ausgezeichnet sind, so z. B. an den Spitzen der Papillarmuskel des Kalbes, sind bei gelungener Injection mehrere Systeme von Lymphröhren zu unterscheiden... Die Structur der geschilderten feineren Lymphgefässe ist durchweg die der Lymphcapillaren. Abgeplattete spindelförmige und polygonale Zellen mit deutlichem Kern bilden in einfacher Lage die Wand. Communicationen der Lymphröhren des Endocards mit denen des Herzmuskels und des Pericardium internum scheinen an verschiedenen Stellen zu existieren und zwar immer durch feinere Gefässe zu Stande zu kommen ».

Les faits décrits apparaissent avec une grande netteté



Taf. II — Eberth et Belajeff. Le grossissement est ici, pour les figures 1 et 2, de 35/1 environ, et de 1/2 pour la figure 3.

sur les figures, dont la figure I reproduit un réseau serré et grossier de capillaires lymphatiques dans l'endocarde au sommet d'une colonne charnue chez un veau ; la figure II représente un réseau plus fin et à mailles plus lâches de capillaires lymphatiques dans l'endocarde du ventricule gauche, également chez un veau.

Il ressort à la fois de la description et des figures que c'est indubitablement un réseau de capillaires lymphatiques qu'ont injectés ici Eberth et Belajeff dans l'endocarde ; je communiquerai dans la suite les points au sujets desquels je peux suppléer aux résultats de ces auteurs.

Passons ensuite aux très intéressantes remarques finales de l'ouvrage, où les auteurs attirent l'attention du lecteur sur le fait essentiel que l'on peut obtenir fréquemment, au cours de l'injection des réseaux lymphatiques de l'endocarde du veau, et simultanément à elle, le remplissage d'un autre réseau, plus grossier, ce qui peut induire en erreur. Je reproduis ci-dessous, in extenso, les paroles de Eberth et Belajeff (p. 130) à ce sujet : « Das Netz feiner grauer Fäden im Endocard (Fig. 3), welches der Hauptsache nach aus kurzen Muskelzellen besteht, kann unter Umständen noch zu Täuschungen Veranlassung geben. Sticht man einen solchen Faden an, so gelingt es sehr leicht, auf weite Strecken Luft oder gefärbte Injectionsmasse durch das ganze Netz zu treiben. Dasselbe sieht jetzt täuschend einem injicirten Netz feiner und bis 1 Millim. starker Gefässe ähnlich. Die einzelnen Fäden sind scharf begrenzt, über die Umgebund erhaben und nirgends finden sich unregelmässigere als Extravasate zu deutende Anhäufungen der Injectionsmasse. Obgleich sich dasselbe von einem gewöhnlichen Lymphgefässnetz durch die mehr eckigen Maschen und den auf kleine Strecken meist gleichen Durchmesser der eizelnen Fäden charakterisirt, könnte bei oberflächlicher Untersuchung doch eine Verwechselung mit Lymphgefässen geschehen. Von Blutgefässen unterscheidet es sich schon darum leicht, weil sich nie grössere Mengen Blutes darin finden, obgleich es feine Capillaren, welche die kurzen Muskelzellen umspinnen,

führt. Häufig wird diesl grobe Netz gleichzeitig mit den Lymphgefässen injicirt. Die Injection kommt so zu Stande, dass die bindegewebigen Scheiden, welche die Muskelfäden umgeben, sich mit Injectionsmasse füllen. Höllenstein macht in diesen Scheiden keine besondere Structur deutlich. Am Kalbsherzen sind diese Verhältnisse am besten zu beobachten. »

Le réseau de « fils gris fins » en question de l'endocarde du veau, qui se laisse injecter de cette manière, est reproduit en grandeur naturelle sur la figure 3, que l'on voit entre les deux figures de vaisseaux lymphatiques, ici en grandeur réduite de moitié.

Après avoir pris connaissance du texte et des figures d'Eberth et Belajeff, il n'est plus permis de douter : les auteurs ont injecté ici le réseau de fibres de Purkinje et, comme des explorateurs postérieurs l'ont confirmé, c'est également l'explication exacte relativement à la possibilité de l'injection que donnent les auteurs, à savoir que celle-ci est due à l'existence des gaînes conjonctives entourant les fibres de Purkinje, la masse d'injection s'étendant à l'intérieur de celles-ci, autour des fibres musculaires.

Ce n'est que de nos jours, comme on le sait, principalement par les recherches de Tawara (244 a, 1906) que ce réseau de fibres de Purkinje a été caractérisé comme faisant partie du système musculaire spécifique du cœur, le soi-disant « conducting system » constituant la communication entre le nœud de His-Tawara et la musculature des ventricules, et ce n'est que cinquante ans après qu'Eberth et Belajeff eussent indiqué la possibilité d'effectuer l'injection des fibres de Purkinje que Lhamon démontra, en 1912, que l'injection dans les cœurs de mouton et de bœuf pouvait être étendue jusqu'à comprendre tout le « conducting system ».

Concernant l'importance qu'acquit par là la méthode d'injection dans la démonstration macroscopique et dans les recherches histologiques de ce système musculaire particulier, et la littérature qui s'y rattache, je me bornerai à renvoyer le lecteur aux travaux de Lhamon (134) et de Nagaard et Hall (3), qui ont été confirmés depuis

AAGAARD et HALL. Fig. 1. Taf. 10.— Le « conducting system » avec le réseau de Purkinje injecté dans ventricule gauche d'un cœur de mouton.

par les travaux de Gerh. Petersen (173) et King (113) (1), ainsi que par Pujol (180 b).

(1) Les travaux de Lhamon et de King sont sortis, l'un et l'autre, du laboratoire du professeur A. W. Meyer, Stanford University, Californie, et ont été exécutés sur sa demande.

Aagaard et Hall. Fig. 2 du texte.
Le réseau de Purkinje injecté. Grossissement 10/1.

Afin de mettre le lecteur à même d'établir une comparaison avec la jolie petite figure d'Eberth et Belajeff et pour donner une vue d'ensemble du système d'irritation dans ses ramifications sur l'endocarde du ventricule gauche, je reproduis ci-dessus une photographie tirée de l'ouvrage d'Aagaard et Hall et représentant un cœur de mouton injecté sur lequel on voit, à peu près en grandeur naturelle, les mailles plus ou moins angulaires du réseau de Purkinje disposées sur les colonnes charnues et la portion avoisinante de la paroi ventriculaire ainsi que coulant dans les faux cordages tendineux et communiquant à travers quelques cordages plus gros avec l'étalement — un peu plus haut sur la paroi ventriculaire — de la branche gauche du faisceau de His, qui émerge dans l'endocarde, un peu au-dessous de la valvule postérieure de l'aorte.

Cette figure ne donne, toutefois, qu'une idée des portions grossières du réseau de Purkinje, lequel possède également des mailles beaucoup plus fines, ce qui est

montré sur la figure 2, reproduite ci-dessus, de l'ouvrage d'Aagaard et Hall ; cette figure représente un réseau de Purkinje à mailles très serrées et très fines, provenant de la portion supérieure du pilier antérieur dans le ventricule gauche du cœur de mouton.

La morphologie du réseau de Purkinje au même endroit du ventricule peut varier assez fortement dans les différents cœurs appartenant à la même espèce ; ceci est illustré sur la figure 3 d'Aagaard et Hall qui provient, comme la figure précédente également de la portion supérieure du pilier antérieur dans le ventricule gauche d'un mouton. Les mailles sont ici plus grossières et sont souvent formées de deux, trois fibres de Purkinje, ou plus, disposés parallèlement, lesquels en partie s'anastomosent deux par deux, en partie se réunissent à des cordons voisins pour former de nouvelles mailles.

Sur la figure 4 d'Aagaard et Hall on voit, au grossissement deux fois plus fort que sur les autres, un réseau un peu moins serré que le précédent, provenant à peu près du même endroit.

Aagaard et Hall. Fig. 3 du texte.
Le réseau de Purkinje injecté. Grossissement 10/1.

Les figures sont représentées de la même façon que les préparations de vaisseaux lymphatiques : la portion injectée de l'endocarde est enlevée, avec le myocarde sous-jacent, étalée, déshydratée, éclaircie et montée en résine Damar ; ensuite, elle est photographiée à la lumière à travers la préparation. Par l'enlèvement, on coupe inévitablement les fils de Purkinje qui plongent en profondeur pour se continuer plus tard dans les fibrilles du myocarde ; on voit sur la figure des portions

Fig. 4 du texte. — Aagaard et Hall.
Le réseau de Purkinje. Grossissement 20/1.

coupées de ces fibres, mais la plupart des ramifications sortant des réseaux en pointe ou à bout arrondi représentent des endroits où le réseau de Purkinje se continue dans une fibrille myocardique dans les couches musculaires près de l'endocarde, à l'endroit où s'arrête ordinairement l'injection.

Le lecteur ayant ainsi fait connaissance avec l'aspect des réseaux de Purkinje injectés — au sujet des détails d'ordre morphologique et histologique, je dois renvoyer à notre ouvrage ci-dessus cité — nous reviendrons à

l'indication d'Eberth et Belajeff, selon laquelle il existerait une possibilité de confondre ces réseaux avec des réseaux de vaisseaux lymphatiques. Eberth et Belajeff ne mentionnent cette possibilité que pour le cœur de veau, et ils passent sous silence les cœurs des autres espèces animales étudiées ; cependant, la possibilité d'être induit en erreur existe également dans les cœurs de toutes les espèces animales chez qui on peut injecter le réseau de Purkinje. Il faut donc que nous examinions quels sont les cœurs où ceci peut se produire.

Lhamon démontra qu'en plus de celui du cœur du veau, le « conducting system » pouvait également s'injecter dans le cœur du mouton et Aagaard et Hall démontrèrent qu'on pouvait, en plus de ces deux animaux, injecter le système dans le cœur de cheval et de chèvre, où le réseau de Purkinje ressemblait à peu près à celui des autres cœurs, et ils déclarèrent (3, p. 386) que si le réseau de Purkinje du cœur de porc n'avait pas été injecté, lui aussi, ceci était dû à un hasard. La justesse de ce raisonnement fut démontrée dans la suite par King, qui réussit l'injection de ce cœur d'animal, dans lequel le réseau de Purkinje avait le même aspect que dans les autres cœurs cités.

A ces espèces d'animaux, j'ai pu ajouter depuis le chevreuil, où la morphologie du réseau de Purkinje est identique à celle du réseau analogue dans les autres cœurs ; par contre, je n'ai jamais réussi à injecter le réseau de Purkinje chez l'homme, le chien, le chat, le hérisson, le lapin et le cobaye, ce qui est dû au manque de gaînes conjonctives nettement délimitées comme on en trouve autour de ces fils dans les autres cœurs.

Quant à mon opinion personnelle sur la possibilité d'une confusion entre le réseau de Purkinje injecté et les réseaux lymphatiques de l'endocarde, je dois dire avec Eberth et Belajeff qu'une confusion pareille ne peut se produire qu'à la suite d'un examen superficiel.

Pour celui qui ne connaît pas le réseau de Purkinje à l'état injecté, l'examen d'une préparation de celui-ci, aussi bien sans, qu'au moyen du microscope, lui montrera un réseau présentant des particularités morpho-

logiques tout autres que celles qui caractérisent le réseau de vaisseaux lymphatique, entre autres — comme l'indiquent aussi Eberth et Belajeff — un réseau à mailles plus angulaires et, sur de petites portions de réseau, le plus souvent, une grosseur égale des différents fibres. Cependant, la certitude absolue que le réseau que l'on a injecté se compose de fibres de Purkinje, ne semble pouvoir s'obtenir qu'à l'examen microscopique de minces coupes de tissu — inclus en paraffine ou en celloïdine — dans lesquelles on peut démontrer la masse d'injection déposée autour des fibres de Purkinje à l'intérieur des gaînes conjonctives de ceux-ci.

Eberth et Belajeff indiquent aussi d'ailleurs qu'il est aisé de distinguer le réseau de Purkinje injecté des vaisseaux sanguins, parce qu'il n'y a jamais une grande quantité de sang renfermé dedans, malgré qu'il existe des capillaires fins autour des fibres musculaires. Ceci est juste en ce qui concerne le premier point ; toutefois, il arrive, quoique rarement, que de petites hémorragies se produisent, à la suite desquelles le sang s'introduit jusqu'à une certaine distance à l'intérieur de la gaîne conjonctive, autour des cordons de Purkinje. Cette hémorragie peut provenir, soit des capillaires fins dont parlent Eberth et Belajeff qui « enlacent les cellules musculaires » et qui sont probablement les mêmes que Tawara a trouvés dans les gaînes conjonctives, soit des capillaires qui ont été démontrés d'abord par Aagaard et Hall (3, p. 387) et qui coulent à l'intérieur des fils de Purkinje mêmes, entre les cellules de ceux-ci.

Ainsi, la première fois où je fis l'injection d'une petite portion d'un réseau de Purkinje, je me demandais d'abord, en observant la portion macroscopiquement, si je n'avais pas devant les yeux un réseau veineux assez volumineux et présentant un aspect particulier ; en effet, la masse d'injection se répandait dans le réseau avec une rapidité surprenante, en même temps qu'elle chassait devant elle un peu de sang, facile à reconnaître à la couleur rouge en opposition à la couleur bleue de la masse d'injection. Cependant, l'examen au microscope des coupes paraffinées de cette portion me révéla bien vite que c'était le réseau de Purkinje que j'avais injecté.

Si l'on a injecté ce réseau quelques fois seulement, on ne sera que rarement dans le doute si c'est vraiment celui-ci qu'on a devant les yeux ; je dois ajouter dans cet ordre d'idées que, dans aucun endocarde des espèces animales que j'ai injectées, je n'ai trouvé de réseaux veineux ayant une forme permettant de les confondre facilement avec les réseaux de Purkinje partiellement injectés. Les réseaux veineux fins peuvent, par contre, par l'observation macroscopique, facilement être pris pour des réseaux de vaisseaux lymphatiques, fait que je mentionnerai plus loin.

Dans ce qui va suivre, non seulement nous verrons si les autres auteurs se sont conformés à l'avertissement d'Eberth et Belajeff au sujet des réseaux de Purkinje, mais nous aurons également à jeter un coup d'œil rétrospectif sur la première indication qui existe, provenant de la main de Lauth, relativement à l'injection des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

Nous remarquerons d'abord que Lauth a fait ces injections dans l'endocarde du cheval qui appartient, comme je l'ai dit, aux animaux chez lesquels il est possible d'injecter le réseau de Purkinje ; nous remarquerons ensuite que Lauth a obtenu le remplissage de deux réseaux à aspects absolument dissemblables et dont les dimensions, l'un par rapport à l'autre, diffèraient beaucoup et n'avaient entre-eux aucune communication.

Le fait de la non-communication des deux réseaux a sans doute incité Lauth à considérer l'un de ces réseaux comme étant un produit artificiel ; en effet, il dit lui-même qu'il considère comme un produit artificiel dans le tissu conjonctif sous-endocardique le réseau fin, situé le plus profondément, notamment parce qu'il est bien plus fin que le « réseau riche », situé très superficiellement et formé par de gros vaisseaux à anastomoses fréquentes, qu'il considère sans aucun doute comme des vaisseaux lymphatiques.

Il semble évident que Lauth n'a pas voulu les interpréter l'un et l'autre comme réseaux de vaisseaux lymphatiques, peut-être en partie parce qu'ils ne communiquaient pas entre eux, et, en partie, parce qu'alors, en

raison de leur position l'un par rapport à l'autre et de leur dimension différente, il aurait été en contradiction avec les expériences générales sur la disposition et les dimensions des réseaux lymphatiques aux surfaces du corps (et sur les muqueuses) où ce sont les réseaux lymphatiques les plus fins qui sont situés le plus près de la surface.

Malheureusement, Lauth n'a pas donné de figures des deux réseaux, mais celles-ci se trouvent, ainsi que nous l'avons vu, chez Breschet, qui injecta, comme Lauth, dans l'endocarde du cheval où il trouva, lui aussi, deux réseaux différents. (Voir les figures p. 343). Le plus gros de ceux-ci, qui est considéré, comme le dit Breschet « par quelques anatomistes comme étant formé de vaisseaux lymphatiques », est représenté sur sa figure 3 ; il le considère lui-même, par contre, comme étant un produit artificiel et il représente sur sa figure 2 un réseau beaucoup plus fin comme étant le réseau des vaisseaux lymphatiques.

Lauth et Breschet injectaient tous deux au mercure, et c'est pourquoi j'ai essayé moi-même, en vue d'une comparaison, d'injection au mercure dans l'endocarde du cheval ; mon expérience à ce sujet est que, si l'injection réussit, ce qui n'est pas toujours le cas, l'on obtient à cet endroit le remplissage de portions plus ou moins grandes du réseau de Purkinje ; par conséquent, je ne doute pas que le grand et riche réseau, dans lequel Lauth voit un réseau de vaisseaux lymphatiques, a été, en réalité, le réseau de Purkinje injecté, et que la figure 3 de Breschet est une petite portion d'un pareil réseau. Par contre, bien plus rarement et sur une étendue bien moins vaste, on obtient l'injection, avec le mercure, de portions du réseau de vaisseaux lymphatiques (qui a été reconnu tel par voie de comparaison avec des réseaux de vaisseaux lymphatiques injectés de masses Gerota et qui ont été examinés au microscope), et ces réseaux peuvent parfaitement ressembler au réseau que représente comme étant lymphatique Breschet sur sa figure 2, tandis qu'ils ne ressemblent pas aux réseaux caractéristiques très fins dont parle Lauth, lesquels ont été, comme il le suppose lui-même, des extravasations.

La découverte par Eberth et Belajeff de réseaux lymphatiques dans l'endocarde du veau, semble avoir encouragé un certain nombre d'auteurs à tenter des injections dans l'endocarde de plusieurs animaux différents.

Ainsi, en 1871, Wedl (264, p. 404), qui mentionne l'avertissement d'Eberth et Belajeff, sans l'aborder en détails, tente d'injecter les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde chez le cheval, le mouton et l'homme, mais partout en vain.

En 1874, Skwartzoff (221) ne fut guère plus heureux dans l'endocarde du chien, du chat, du lapin et du veau.

Ainsi que nous l'avons vu en parlant des vaisseaux lymphatiques du myocarde, Salvioli trouva, comme Eberth et Belajeff, ceux-ci en communication avec les réseaux lymphatiques de l'endocarde, qu'il décrit ainsi (204, p. 384) : « Nell'endocardio i linfatici formano una rete molto irregolare, ora fitta ,ora a maglie ampie, che si trova nello strato fondamentale dell'endocardio, il quale è confuso col connettivo di rivestimento del miocardio ; mentre lo strato superficiale è affato privo di linfatici. Questi, poi, si possono considerare come la continuazione, o meglio, come la rete terminale dei linfatici del miocardio ».

La description est seulement illustrée par la coupe, reproduite précédemment (p.), provenant de l'endocarde et du myocarde du cœur humain.

Selon le compte rendu de Merkel, l'endocarde aurait été étudié en 1879, par Cadiat (39), qui aurait trouvé « dass dieser Haut, entgegensetz der Meinung der meisten Autoren, sowohl Blut-wie Lymphgefässe völlig mangeln. »

D'après le compte rendu de Berté, Bianchi (26) n'aurait pu, en 1886, ni démontrer l'existence de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde, ni celle de valvules.

2. — La confusion par Sappey des réseaux de Purkinje injectés au mercure avec les réseaux lymphatiques.

Sappey pense avoir mieux réussi que ces derniers auteurs et il communique, en 1876, les résultats provisoires au sujet des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde qu'il a obtenus en renouvelant les injections qu'il n'avait pu faire aboutir, comme nous l'avons vu, en 1850.

Il communique sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde (206, p. 498-499) : « Les lymphatiques profonds ont été signalés, en 1851, par M. Papenheim, et décrits, en 1866, par M. Belajeff. Ils ont été très bien observés aussi par M. Ch. Robin. J'ai vu dans le laboratoire de cet auteur une série de pièces qui ne laissent aucun doute sur leur existence. Ces pièces ont été préparées par la méthode allemande, qui consiste à colorer l'épithélium des vaisseaux à l'aide d'une solution de nitrate d'argent. Sur les grands mammifères, ils sont en effet très manifestes. J'ai pu les injecter sans peine sur l'endocarde du bœuf et je les ai injectés aussi chez le cheval. En quelques instants j'ai vu l'endocarde des ventricules se couvrir d'un très beau réseau à larges mailles. En les examinant avec plus d'attention, je remarquai qu'ils sont visibles à l'œil nu, et je les injectai alors en y introduisant directement la pointe de mon tube. Mais j'ai vainement cherché ces vaisseaux sur les parois des oreillettes. Vainement aussi je les ai cherché sur l'endocarde de l'homme ».

Sappey ajoute que leur existence chez l'homme est, néanmoins indubitable puisque — « selon des déclarations orales » — M. Robin les a vus aussi sur toute l'étendue des endocardes de l'homme (1).

L'exposé sommaire ci-dessus se répète en partie à la page 870, à la suite de quoi Sappey fait la description

(1) Dans le compte rendu de Favaro (59 p. 878) sur l'ouvrage de Sappey, ceci est interprété comme si Robin avait *injecté* les vaisseaux lymphatiques.

de tous les troncs collecteurs qui recueillent la lymphe des réseaux de l'endocarde dont il s'agit, description que Sappey annule, d'ailleurs, dans son grand ouvrage de 1885, dans lequel il donne un exposé détaillé, accompagné d'illustrations, de ses vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

Cependant, avant d'aborder cet exposé, nous nous arrêterons un instant aux premières lignes du texte cité ci-dessus ; en effet, on peut s'étonner que Sappey ne cite que le nom de Belajeff et non également celui d'Eberth, et qu'il cite Papenheim et Robin, tandis qu'il passe sous silence Lauth, à qui revient, cependant, l'honneur d'avoir signalé, le premier, l'existence de lymphatiques dans l'endocarde.

En ce qui concerne Pappenheim, on ne sait pas auquel des ouvrages lymphatiques de cet auteur Sappey fait allusion, et, autant que je sache, on ne connaît guère que le titre de ces ouvrages, non leur contenu (Voir à la bibliographie).

Quant à Robin, on ne trouve de lui, dans la bibliographie élaborée par son biographe Ponchet aucun ouvrage sur les vaisseaux lymphatiques du cœur ; la seule chose que j'ai pu trouver sur ce sujet émanant de cet auteur, c'est un article, de 1870, sur le système lymphatique dans le Dictionnaire encyclopédique (194). A cet endroit, dans sa description des vaisseaux lymphatiques du cœur, Robin ne semble pas produire de résultats originaux ; en ce qui concerne les lymphatiques de l'endocarde, il se base ici sur les travaux d'Eberth et Belajeff, que nous traiterons dans la suite ; nulle part il ne mentionne avoir fait lui-même des expériences d'injection.

Nous arrivons maintenant à l'ouvrage de Sappey, de 1885 (208, p. 105-106), où il donne une description plus détaillée de ces « beaux réseaux à larges mailles » de l'endocarde du bœuf et du cheval, ces réseaux dont les ramifications sont si grosses qu'on les distingue à l'œil nu et que l'on peut y introduire directement la canule.

Pour l'étude des réseaux par l'injection de mercure, Sappey recommande notamment le cœur du veau et il

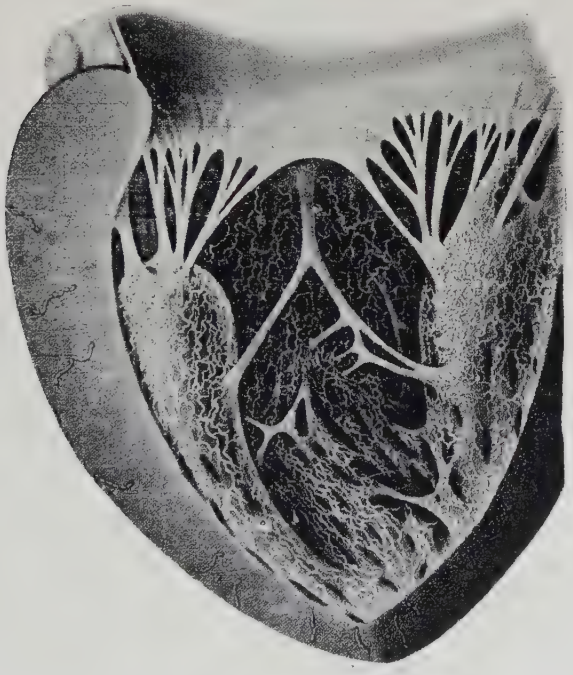
décrit p. 105) le cours de l'injection, lorsqu'elle se fait dans l'endocarde du veau, à l'une des grandes colonnes charnues du ventricule gauche, de la façon suivante : « Aussitôt le mercure pénètre dans le réseau qui la recouvre, et tantôt alors il se répand dans toute l'étendue de ce réseau et passe même dans celui qui revêt les colonnes charnues du second et du troisième ordre ; tantôt le réseau ne s'injecte que partiellement, ou bien encore la piqûre reste sans résultat ». On procède de façon analogue pour l'injection du ventricule droit et on constate alors, en les comparant, que les réseaux des deux endroits sont à peu près de la même dimension.

Au sujet du cours de l'injection dans l'endocarde du cheval, on lit, à la page 106 : « Chez le cheval, le réseau lymphatique de l'endocarde ne diffère point de celui qu'on observe chez le bœuf que par sa ténuité beaucoup plus grande. Le plus souvent, on réussit cependant à l'injecter ; mais, lorsque le mercure a cheminé dans une partie du réseau, il s'arrête, en sorte qu'on ne voit pas, comme chez le veau, l'injection se prolonger presque instantanément sur une large surface ; elle est partielle et il devient nécessaire de multiplier les piqûres ».

Sappey décrit ensuite (p. 105-106) la morphologie du réseau injecté dans les termes suivants : « Lorsque ces vaisseaux sont remplis et dilatés par le mercure, le réseau formé par les anastomoses de leurs premières radicules s'étend uniformément du sommet jusqu'à la base des ventricules ; il se prolonge en outre sur toute la longueur des cordages tendineux. Au niveau de la portion caverneuse des ventricules, les mailles de ce réseau sont plus larges que celles du réseau périphérique. Les ramuscules qui le constituent sont aussi plus gros. Ils affectent, sur cette portion caverneuse, une disposition étoilée ou rayonnante ; en se continuant entre elles, toutes ces étoiles donnent naissance à un réseau d'une forme spéciale et caractéristique, très différent du réseau périphérique. A mesure qu'on se rapproche de la base des ventricules, la disposition étoilée disparaît ; ses mailles deviennent plus petites, plus serrées, de telle sorte que

sur la partie lisse des cavités, toutes les radicules lymphatiques se touchent et arrivent même à se superposer. Le réseau de la base ou de la portion lisse de ces cavités diffère ainsi, non seulement de celui qui répond à leur sommet, mais aussi de celui qui recouvre leur surface externe. (Pl. XXXIX, Fig. V). »

La figure V en question, qui représente « des vaisseaux lymphatiques de la cavité du ventricule gauche chez le bœuf » se trouve reproduite ci-dessous.



Sappey. Fig. V. Pl. XXXIX

En étudiant cette figure, on voit que le cœur a été ouvert en taillant à travers l'oreillette gauche en descendant entre la colonne charnue antérieure et la colonne charnue postérieure, en sorte que l'on regarde vers la cloison interventriculaire et la valve droite de la valvule mitrale.

Celui qui connaît l'anatomie du cœur du bœuf remarquera de suite la reproduction nette et exacte sur la cloison interventriculaire de la branche gauche du

faisceau His-Tawara avec ses ramifications passant plus ou moins librement à travers la cavité, jusqu'aux colonnes charnues antérieure et postérieure. Sappey, qui ne connaissait pas la signification de ces fibres et de ce faisceau, les décrit dans le texte de sa figure de la façon suivante : « H. Deux cordages tendineux émanés des colonnes charnues ; après un court trajet, ils se réunissent à la manière des deux branches d'un ɣ. — K. Tronc résultant de leur fusion ; il s'insère sur les parois charnues du cœur, un peu au-dessous du bord adhérent de la valvule auriculo-ventriculaire ».

Si l'on observe avec plus d'attention le réseau injecté dans l'endocarde, on voit comment il s'étend, conformément à la description, de manière continue avec ses larges mailles homogènes sur le sommet du ventricule et sur la portion caverneuse par-dessus les colonnes charnues et la portion supérieure lisse de la cloison interventriculaire, et l'on voit également comment le réseau change complètement de caractère en se continuant par-delà les colonnes charnues le long des faux cordages tendineux, qui se réunissent pour former le faisceau de His-Tawara à la cloison interventriculaire, où les mailles deviennent plus petites et plus serrées.

Sappey décrit ensuite en ces termes (p. 106) le réseau des « cordages tendineux » : « Sur les cordages tendineux, le réseau affecte également une disposition qui lui est propre. Il se compose de mailles longitudinales occupant la surface de ces cordages, tous les points de leur épaisseur et pénétrant jusqu'à leur centre. En outre, les vaisseaux qui contribuent à le former diffèrent beaucoup de calibre ; sur certains points, ils se réduisent à la plus extrême ténuité, et sur d'autres, ils se montrent considérablement plus volumineux. Ces réseaux lymphatiques péritendineux peuvent être suivis jusqu'aux valvules mitrale et tricuspide, sur lesquelles je ne les ai pas vu se prolonger... (Pl. XXXIX, Fig. VI) ».

Je reproduis ci-dessous la figure à laquelle fait allusion Sappey, elle est accompagnée du texte suivant : « Vaisseaux lymphatiques du cordage en ɣ de la figure V. Réseau lymphatique qui recouvre les branches

d'origine ; il se continue à son point de départ avec celui des deux colonnes charnues... »

Comme l'indique la figure, la description de ces réseaux s'étendant à la surface et à l'intérieur des cordages tendineux se réfère particulièrement aux faux cordages tendineux, c'est-à-dire à des portions du « conducting system ».

Sappey. Fig. VI. Pl. XXXIX.

Concernant les collecteurs des réseaux lymphatiques de l'endocarde, Sappey écrit ce qui suit (p. 106) : « Le réseau qui tapisse les parois des cavités ventriculaires donne naissance à des ramuscules et troncules qui s'engagent immédiatement dans la couche musculaire sous-jacente... » Ceux-ci se reconnaissent facilement au moyen de sections pratiquées à la paroi ventriculaire à la suite desquelles on voit les globules de mercure s'écouler des troncules sectionnés. On voit ceux-ci représentés schématiquement sur la figure V.

A la fin (p. 106) Sappey indique que les réseaux lymphatiques ne se rencontrent pas seulement chez le veau et chez le cheval : « j'ai pu constater sa présence chez l'ours et même chez le chien. Mais son injection offre plus de difficultés encore chez ces animaux que chez le cheval. C'est seulement sur le sommet des grosses colonnes charnues que j'ai réussi à le mettre en évidence. Il se distingue aussi chez ces deux carnassiers par la ténuité très grande des radicules qui le composent ».

Chez les autres mammifères et chez l'homme, par contre, Sappey les a cherché sans résultat.

Sappey n'a pas donné de figures provenant du chien et de l'ours ; parmi ses autres figures, la figure III re-

présente les réseaux endocardiques mentionnés dans le ventricule gauche du cheval, et dans sa figure IV les mêmes réseaux dans le ventricule gauche d'un veau.

Selon les propres indications de Sappey, les réseaux représentés sur la figure provenant du cheval s'y révèlent avec la même morphologie que ceux qui sont reproduits sur la figure V du cœur de la vache, sur lesquels se base surtout la description ; cependant, comme nous venons de le voir, il fait remarquer au sujet des réseaux de l'endocarde du cheval que ceux-ci, quoiqu'étant de même forme que ceux de la vache, sont beaucoup plus fins et qu'ils ne se laissent injecter que par petites portions.

Cependant, sur sa figure du cœur de cheval, les réseaux apparaissent, non seulement plus fins, mais aussi à mailles un peu moins larges que dans ceux des cœurs de la vache et du veau ; leur forme est à peu près intermédiaire entre celle de ces réseaux et celle des réseaux reproduits par Breschet sur sa figure 2.

Examinons maintenant d'un peu plus près la description de Sappey, datant de 1876 et de 1885, des réseaux lymphatiques de l'endocarde ; il faut avouer que rien qu'à la lecture et avant même d'avoir regardé ses figures, on se sent quelque peu sceptique en ce qui concerne l'existence possible chez le veau et chez le cheval d'un tel réseau à larges mailles composé de vaisseaux lymphatiques qui seraient visibles à l'œil nu et qui sont si gros, même, qu'on peut les injecter directement. Quand on lit ensuite que ce réseau s'étend uniformément du sommet jusqu'à la base des ventricules et que ses mailles ont une disposition étoilée ou rayonnante, on pense nécessairement au réseau de Purkinje, qui possède exactement cette morphologie, laquelle ne s'applique aucunement à des réseaux lymphatiques.

A ceci vient encore s'ajouter la particularité que le réseau de Purkinje dans le cœur du veau, spécialement préféré par Sappey y est justement visible à l'œil nu, tandis que dans le cœur du cheval, où l'injection est plus difficile, il ne se dessine pas avec autant de netteté à travers l'endocarde, plus épais à cet endroit. On remar-

quera aussi que Sappey, contrairement à Eberth et Belajeff ne mentionne d'aucune façon l'existence du réseau de Purkinje ni la possibilité d'injecter celui-ci, de même qu'il semble ignorer totalement l'existence même de ce réseau, qu'il ne relate en aucun endroit de ses traités. Par conséquent, rien que par la lecture du texte de Sappey, on le soupçonne d'avoir obtenu, comme Lauth, l'injection du réseau de Purkinje et non celle des vaisseaux lymphatiques.

Or, celui qui connaît, par ses propres expériences, la manière dont se remplit le réseau de Purkinje, se sent confirmé encore davantage dans ses soupçons en lisant la description que fait Sappey du *cours de l'injection ;* en effet, la rapidité extrême, dont il parle, avec laquelle la masse d'injection s'étend sur une si grande étendue est la caractéristique d'une bonne injection du réseau de Purkinje quand la pointe de la canule a été introduite à l'intérieur des gaînes conjonctives de celui-ci.

Après avoir pris connaissance du texte, nous passons aux figures qui l'accompagnent. En vue d'une comparaison avec sa figure V reproduite ci-dessus du réseau en question injecté de mercure dans le ventricule gauche de la vache, je reproduis ci-dessous la figure 2, Taf. II de l'ouvrage d'Aagaard et Hall, photographie représentant un « conducting system » injecté de la masse bleue de Gerota et disposé également dans le ventricule gauche d'un cœur de vache.

Comme celui de Sappey, ce cœur est lui aussi ouvert entre les deux colonnes charnues et à travers l'oreillette gauche, mais, en plus, pour mieux donner une vue d'ensemble, la valve droite de la valvule mitrale ainsi que la paroi postérieure de l'oreillette, ainsi que l'aorte, ont été sectionnées.

Sur les colonnes charnues ainsi que sur la portion caverneuse et lisse de la paroi du ventricule et se continuant jusqu'au-dessous des valvules atrioventriculaires, on voit s'étendre le réseau de fibres de Purkinje, qui se réunit, à travers de faux cordages tendineux dans la branche gauche du faisceau de His-Tawara que l'on voit au centre de la cloison.

Aagaard et Hall. Fig. 2. Taf. 11.
onducting system » et le réseau de Purkinje dans le ventricule gauche d'un cœur de vach

Si l'on compare la figure de Sappey avec la nôtre, on remarquera de suite la ressemblance incontestable en ce qui concerne l'impression générale et il n'est donc plus permis de douter que Sappey a réussi à injecter de façon très complète le « conducting system » mais qu'il a méconnu ses résultats et décrit les fibres de Purkinje injectées comme des réseaux de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde et sur les cordages tendineux.

Quant à la description que fait Sappey des « troncules efférents » de ce réseau, qui plongent partout dans le myocarde et se reconnaissent à ce que l'on voit, sur des sections faites à celui-ci, le mercure s'écouler par globules, il semble être évident que ce qu'a vu ici Sappey, c'est l'injection s'étendant le long des fibres de Purkinje, lesquelles ont justement une direction plongeante pour se continuer, dans les différentes couches musculaires, dans les cellules musculaires du myocarde.

Si l'on étudie de façon plus minutieuse les figures de Sappey, on voit que le réseau qui y est représenté n'est pas tout à fait ni aussi étoilé ni aussi rayonnant qu'il le décrit lui-même : les mailles sont un peu plus arrondies et les ramuscules plus ondulantes. Il est probable que ceci est, en partie, l'œuvre du dessinateur qui les a reproduites, mais le réseau peut, d'ailleurs, varier un peu dans sa morphologie ; ainsi, chez Aagaard et Hall, sur la figure 4, planche 13, on voit reproduit un réseau de Purkinje injecté de la masse de Gerota provenant aussi d'un cœur de veau ; ici, le réseaux, notamment sur la colonne charnue antérieure possède des mailles sensiblement plus arrondies qu'aux autres endroits.

Cependant, le réseau de Purkinje qui a été injecté de mercure présente en moyenne un aspect plus arrondi que celui qui a été injecté de la masse de Gerota ; ceci a été constaté par Aagaard et Hall au cours de leurs injections de contrôle dont on voit représenté, sur leur figure 9, Taf. 17, un réseau de Purkinje injecté de mercure.

Toutefois, la raison de cet aspect plus arrondi ne réside pas uniquement dans le fait que la dilatation est plus forte par l'injection au mercure, mais également dans le fait que ce ne sont que les plus grosses fibres du

réseau de Purkinje qui se remplissent ; en outre, le mercure n'adhère pas, comme le fait la masse de Gerota, aux parois des gaînes conjonctives, parce qu'il a une cohésion bien plus forte que celle-ci, en sorte qu'il ne peut pas pénétrer dans tous les angles aigus formés par la rencontre et les anastomoses des fibres de Purkinje.

L'examen microscopique de réseaux injectés de mercure de ce genre après fixation à la formaline, ce qui provoque, naturellement, l'écoulement du mercure à travers les incisions, permet de constater que les espaces vides dans lesquels il s'est trouvé sont facilement reconnaissables, et également que le mercure ne produit pas la dilatation homogène des gaînes conjonctives, mais qu'il s'agglomère de préférence sur le côté des fibres de Purkinje qui sont tournées vers la cavité du ventricule ; cette agglomération unilatérale du mercure a également comme effet de faire paraître le calibre des réseaux de Purkinje injectés au mercure bien moins uniforme que celui des réseaux qui sont injectés avec la masse de Gerota, ce qui contribue considérablement à induire en erreur celui qui n'a pas d'expérience dans l'étude du réseau de Purkinje.

Pour l'injection au mercure du réseau de Purkinje dans le cœur du veau, il est préférable, comme l'indique Sappey, de ne faire qu'une seule piqûre, afin d'éviter l'écoulement d'une trop grande quantité de mercure ; cette piqûre dans une fibre de Purkinje se fait le mieux dans l'endocarde, sur une des colonnes charnues. A travers une piqûre de ce genre, Aagaard et Hall ont réussi, comme Sappey, à plusieurs reprises, à remplir, non seulement le réseau de Purkinje sur la colonne charnue même et sur la portion avoisinante de la paroi caverneuse du ventricule, mais encore à remplir à travers celle-ci, le réseau qui s'étend à l'intérieur et à la surface des faux cordages tendineux jusque sur la branche gauche du faisceau de His-Tawara.

Afin de pouvoir établir la comparaison avec la figure de Sappey du réseau à cet endroit, je reproduis ci-dessous la figure 10, Taf. 16 d'Aagaard et Hall, repré-

sentant la photographie d'un cœur de veau, et qui montre, à peu près au même grossissement que celle de Sappey, les réseaux de Purkinje de la colonne charnue gauche se continuer en haut sur la branche gauche du faisceau de His, où ils forment les réseaux fins et à mailles serrées décrits par Sappey, lesquels sont d'un aspect très différent de l'autre portion du réseau. Comme on le voit, le réseau sur notre figure a bien le même caractère que celui de Sappey, mais les mailles ne sont pas si serrées ; ceci peut provenir, en partie, de ce que notre réseau a été injecté de façon moins complète que le sien, mais cela peut être dû également au fait que la morphologie du réseau dans le faisceau de His varie un peu plus que le réseau de Purkinje proprement dit ; il présente ainsi particulièrement assez souvent, comme le mentionne en effet Sappey, des différences de calibre assez importantes, ainsi que cela apparaît sur la figure 8 de l'ouvrage d'Aagaard et Hall représentant, à peu près au même grossissement, la branche gauche injectée de mercure du faisceau de His-Tawara dans un autre cœur de veau.

La seule différence réelle entre la figure de Sappey et la nôtre du « conducting system », c'est en réalité que Sappey montre le réseau s'étendant jusque sur le sommet des colonnes charnues et le long des vrais cordages tendineux jusqu'au bord de la valvule ; en effet, le réseau de Purkinje s'arrête, suivant ce que d'autres auteurs et nous-mêmes avons toujours vu, à une certaine distance avant que commence la portion épaisse de l'endocarde sur le sommet des colonnes charnues ; ceci est tout naturel, étant donné qu'il se continue dans la musculature des colonnes charnues et qu'il n'a rien à faire avec l'implantation des cordages tendineux.

Pous expliquer cette différence, je dois faire remarquer qu'il n'est pas impossible que Sappey, sur le sommet des colonnes charnues du veau et du cheval, comme chez le chien et chez l'ours, ait pu injecter les gros vaisseaux du réseau lymphatique disposé à cet endroit et qui est considérablement plus volumineux qu'ailleurs dans l'endocarde ; cependant, je crois qu'il est encore plus pro-

Aagaard et Hall Fig. 10. Taf. 16. — Les réseaux de Purkinje injectés au mercure sur la colonne charnue gauche et la branche gauche du faisceau de His, d'un cœur de veau.

bable que Sappey, comme cela m'est arrivé toutes les fois où j'ai essayé l'injection du mercure à cet endroit, ait obtenu le remplissage des plexus veineux, qui sont, ici, assez volumineux. Le fait que Sappey laisse se continuer dans le réseau de Purkinje situé inférieurement ces réseaux disposés sur le sommet résulte naturellement de ce qu'il les prend l'un et l'autre pour des réseaux lymphatiques.

Sappey n'ayant pas lui-même de figure des réseaux injectés en question de l'endocarde du ventricule droit et comme il indique seulement que la morphologie est « à peu près la même » que dans le ventricule gauche, je reproduis ci-dessous, afin d'illustrer cette observation exacte, la figure 3, Taf. 12, d'Aagaard et Hall, représentant la photographie de la disposition du « conducting system » dans l'endocarde du ventricule droit d'un cœur de vache dont le réseau équivalent du ventricule gauche a été reproduit précédemment, à la page 366. Sur cette figure, on regarde de derrière dans l'intérieur du ventricule étalé et vers l'infundibulum sectionné et l'artère pulmonaire. Sur la cloison interventriculaire, on distingue la branche droite (C. d.) du faisceau de His-Tawara se continuer à travers le « moderator band » (M. B.) pour se continuer ensuite, sur la colonne charnue (V. P.) dans le réseau de Purkinje. Celui-ci, comme on le voit, s'étend sur toute la surface interne du ventricule et jusque dans l'infundibulum, où il forme de grosses mailles caractéristiques pour s'arrêter enfin à une petite distance des valvules sémilunaires, dont on ne voit que l'une seulement sur la figure (1).

Sappey n'a-t-il donc vu aucun réseau lymphatique dans l'endocarde ? Je dois répondre à cette question que je l'estime peu probable : les réseaux lymphatiques, comme nous allons le voir, sont à cet endroit généralement si fins que ce ne sont que les plus gros ramuscules qui peuvent être injectés, partiellement, de mercure. Dans le cœur de veau, par exemple, je n'y ai jamais réussi et, dans l'endocarde du cheval, je n'ai pu injecter que quel-

(1) Pour la description détaillée de ce cœur, voir Aagaard et Hall, p. 376-379.

V. c. sup.
A. dex.
V. c. inf.
C. d.
M. B.
S. c.
V. P.
A. dex.
H. P.

ques portions très petites de réseaux composés de gros radicules ; ces réseaux étaient, cependant, bien plus fins que le réseau de Purkinje et d'un aspect tout différent. Il est possible, bien entendu, que ce soit quelques-unes de ces portions des plus grosses mailles lymphatiques dans l'endocarde du cheval que Sappey a pu injecter et qu'il reproduit sur sa figure de l'endocarde de cet animal, mais il me semble alors moins probable que Sappey n'eût pas remarqué d'autres divergences entre ces réseaux du cœur de cheval et ceux du cœur de la vache que celles qu'il fait remarquer, en particulier leur plus grande ténuité.

En effet, il est assez surprenant qu'un injecteur aussi expérimenté que Sappey ait pu commettre cette erreur notamment parce que la manière dont se remplit, par une injection heureuse, le réseau de Purkinje est absolument différente de celle dont se remplissent les réseaux lymphatiques, sans égard à la masse d'injection dont on se sert.

Ainsi, le caractère particulier du remplissage des vaisseaux lymphatiques, que l'on se serve du mercure, des masses aqueuses dont la pénétration est plus grande ou, enfin, de la masse bleue de Gerota, la plus pénétrante de toutes les masses connues jusqu'à présent, c'est qu'une injection bonne et dense ne s'obtient en général que sur une étendue relativement restreinte autour du point de piqûre ; plus ou moins rapidement, l'injection diminue d'étendue, en partie parce que la masse d'injection s'éloigne à travers les troncs efférents. Somme toute, le remplissage du réseau de vaisseaux lymphatiques s'effectue avec une certaine lenteur. Si l'on essaye d'accélérer la rapidité et d'augmenter l'étendue du remplissage en élevant la pression de l'injection, ceci n'a pour effet, généralement, que de former autour du point de piqûre une extravasation encore plus grosse que d'ordinaire.

Cependant, s'il arrive, en essayant d'injecter un réseau lymphatique, que l'on voit la masse s'étendre subitement sur une superficie plus grande, on constatera presque toujours, en examinant de plus près le phénomène, que c'est un réseau veineux qui a commencé à se remplir ;

seul le réseau de Purkinje se remplit avec la même rapidité. Toutefois, si l'on a quelque expérience vis-à-vis du réseau de Purkinje, il est presque toujours possible de discerner, à la loupe seulement, ces deux réseaux l'un de l'autre ; par contre, nous verrons dans la suite que l'on ne peut pas toujours discerner de cette façon les réseaux veineux les plus fins des réseaux lymphatiques de l'endocarde.

Si l'on cherche à s'expliquer la raison de l'erreur fondamentale de Sappey, on se trouve réellement en présence de plusieurs raisons dont les deux principales sont sans aucun doute, premièrement qu'il n'a pas pu examiner ses injections au microscope, deuxièmement qu'il n'a pas connu l'existence des fibres de Purkinje ni la possibilité de les injecter.

L'erreur de Sappey relativement à l'état de choses dans l'endocarde n'est, d'ailleurs pas sans exemple analogue : en effet, dans mon ouvrage sur les vaisseaux lymphatiques de la paroi de l'intestin grêle (5, p. 319-324), j'ai démontré que Sappey a injecté de mercure les gaînes conjonctives autour des plexus de cellules ganglionnaires d'Auerbach et qu'il a interprété les images ainsi obtenues comme étant des réseaux lymphatiques.

---

3. — Les plus récentes recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

Tout naturellement, le prestige de Sappey comme injecteur a fait que son exposé des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde a été accepté dans la suite sans aucune critique ; on le retrouve également, non seulement dans la plupart des traités et manuels qui abordent spécialement ce sujet, mais aussi chez les auteurs qui ont fait eux-mêmes des injections ; personne n'y a fait d'objection.

Nyström, dont j'ai mentionné précédemment les recherches, ne semble pas avoir étudié les vaisseaux lym-

phatiques de l'endocarde ; il écrit, en effet : « Mit dem Endo-und Pericardium habe ich mich weniger beschäftigt, da mir die hier befindlichen Lymphbahnen von geringerem Interesse zu sein scheinen und sie ja schon vorher sehr genau beschrieben worden sind ». Ensuite, Nyström donne, à titre complémentaire, un compte rendu sommaire des textes d'Eberth et Belajeff et de Sappey, auxquels il n'ajoute rien de nouveau ; si je le cite ici, c'est uniquement parce que Mouchet (156, p. 449) et, probablement d'après celui-ci, Favaro (59, p. 879) le désignent comme ayant fait lui-même l'injection des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde.

Nous allons voir dans la suite à quel résultats sont arrivés les auteurs les plus récents.

L'italien Zimmerl (266) dont je n'ai pu consulter les ouvrages dans l'original, est mentionné par son compatriote Favaro (59, p. 879) de la façon suivante : « Lo Zimmerl riusciva ad iniettare nell'endocardio del cavallo, e sopratutto nel ventricolare destro, oltre alla nota rete linfatica sottoendocardio, una vera e propria rete in seno agli strati esteriori dell'endocardio, quale non era stata descritta in precedenza da altri Autori ; riusci inoltre ad iniettare per breve tratto i linfatici della valvula tricuspidale ».

Malheureusement, on ne peut savoir par là quel a été cet autre réseau, non décrit antérieurement, situé dans les couches extérieures de l'endocarde : on n'apprend pas en quoi il diffère du « réseau lymphatique connu ».

Mouchet, dont j'ai mentionné déjà les recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde, a employé également dans les injections de l'endocarde, auxquelles il attache lui-même la plus grande importance, la masse bleue de Gerota ; par conséquent, il a possédé la condition essentielle pour reconnaître l'erreur de Sappey : une masse d'injection avec laquelle il est possible d'injecter, non seulement les réseaux de Purkinje, mais aussi les réseaux lymphatiques sur une grande étendue. Cependant, Mouchet est parti du point de vue que la description de Sappey était exacte et il s'est contenté d'observer ses préparations à l'œil nu et à la loupe ; or, comme il ne

connaît ni l'existence des réseaux de Purkinje ni la possibilité de les injecter, quoiqu'ayant lu l'ouvrage d'Eberth et Belajeff dans le texte original, il lui est arrivé ce que nous allons voir.

Comme pour les vaisseaux lymphatiques du péricarde, Mouchet a cru, d'après l'aspect des réseaux lymphatiques de l'endocarde, devoir diviser les cœurs étudiés en deux groupes, mais de façon, cette fois, à ce que le premier groupe comprenne les ruminants, parmi lesquels il a étudié le bœuf et le mouton, tandis que le cheval fait partie du groupe de l'homme, du chien, du porc, etc...

Mouchet décrit les vaisseaux lymphatiques du premier groupe de la façon suivante (156, p. 448-449) : « a) *Ruminants.* — Chez les ruminants, les lymphatiques sous-endocardiques forment des réseaux particuliers qui ne présentent que quelques variations régionales. Les mailles qui forment ces réseaux ont une forme polygonale, et figurent des pentagones ou des hexagones à angles aigus. En effet, tandis qu'au niveau des réseaux lymphatiques sous-péricardiques par exemple, les mailles prennent une forme arrondie, elles affectent ici des figures presque régulièrement géométriques. Et en suivant l'injection, qui peut se pratiquer facilement, en piquant superficiellement sous l'endocarde, nous avons été amenés à admettre ici l'existence de deux réseaux, l'un à mailles plus petites et à rameaux plus fins, l'autre à mailles plus volumineuses, formé par des rameaux plus considérables... »

Puis vient la description de la manière dont les réseaux couvrent tout l'endocarde du ventricule et comment il coule également des vaisseaux lymphatiques assez gros et droits à travers les faux cordages tendineux ; formant des « ponts » entre les réseaux.

Ainsi qu'il ressortira nettement de cette description pour tous ceux qui connaissent le réseau de Purkinje, la description de Mouchet n'est qu'une répétition de la morphologie de ce réseau, ce qui se confirme également en considérant sa figure VIII qui accompagne le texte et qui représente le ventricule droit d'un cœur de mouton dans lequel on voit réellement un réseau de Purkinje à

larges mailles partiellement injecté, présentant les angles aigus des mailles très nettement dessinés par la masse bleue de Gerota, ce qui leur donne un aspect géométrique qui a étonné Mouchet lui-même. La figure représentant, d'ailleurs que le réseau dans l'endocarde du ventricule droit, où il offre souvent plus de difficulté à l'injection que dans le ventricule gauche (comparez Lhamon (134, p. 63) et Aagaard et Hall (3, p. 373), je ne la reproduis pas ici.

Fait assez curieux : sur cette figure, on ne voit aucune trace des « deux réseaux » dont parle Mouchet, caractérisés par une différence de finesse ; dans le texte non plus, on n'apprend rien sur leurs rapports réciproques et niveaux.

Cependant, il semble douteux que les faits observés par Mouchet aient été autre chose qu'une variation du réseau de Purkinje telle qu'on la voit de temps à autre, notamment sur les colonnes charnues et qui est reproduite ci-dessous sur la figure 5, Taf. 16, d'Aagaard et Hall.

On voit généralement, comme sur la figure à la page 366, que les grosses fibres de Purkinje qui descendent du faisceau de His-Tawara se continuent rapidement en des réseaux plus fins, mais, sur cette figure, qui représente la portion autour de la colonne charnue antérieure dans le ventricule gauche d'un mouton, on voit comment il peut se former également un réseau superficiel proéminent et composé de larges mailles de fibres de Purkinje, qui ne se continue que progressivement dans les réseaux plus fins, situés plus en profondeur, à proximité du myocarde.

Les injections de Mouchet ont dû être, d'ailleurs, bien inférieures à celles de Sappey ; en effet, il n'a rien vu, comme l'avait fait celui-ci, de la branche gauche du faisceau de His-Tawara, pas plus qu'il ne mentionne le texte de Sappey concernant celui-ci.

Mouchet termine sa description des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde du bœuf et du mouton en ces termes : « Cette disposition tout à fait spéciale des vaisseaux sous-endocardiques chez les ruminants, nous a

Aagaard et Hall. Fig. 5. Taf 16. — Les réseaux de fils de Purkinje sur une colonne charnue d'un cœur de mouton.

amené à les décrire à part, car nous allons voir que la disposition de ce même réseau est totalement différente chez les animaux de notre seconde série (homme, chien, cheval, etc...) ».

A la suite de ceci, on s'attend à avoir la description — et l'illustration — de « réseaux » tout à fait différents du réseau de Purkinje, d'autant plus que celui-ci ne se laisse pas injecter ni chez l'homme ni chez le chien ; cependant, on est vite désappointé : en effet, il apparaît rapidement que Mouchet, dans ce deuxième groupe, base sa description sur les injections dans les cœurs de cheval et de porc où le réseau de Purkinje se laisse, on pourrait dire, malheureusement, injecter.

Je cite ici le commencement de la description de Mouchet (p. 449) : « b) *Autres mammifères.* — Ici en effet, l'injection du réseau sous-endocardique présente beaucoup de difficultés. Chez le cheval, on peut injecter des réseaux relativement étendus que Sappey avait déjà mis en évidence en pratiquant des injections au mercure ; mais le point le plus important consiste dans ce fait que l'injection ne s'étend jamais comme chez les ruminants à une portion considérable du réseau sous-endocardique... ».

Comme Mouchet dit lui-même, ainsi que nous l'avons vu, que les réseaux qu'il a injectés avec la masse de Gerota sont les mêmes que Sappey a injectés de mercure, et comme, d'autre part, celui-ci soutient, ainsi que nous l'avons vu à la page 360, que ces réseaux ne diffèrent pas essentiellement de ceux de la vache, on s'étonne, je l'avoue, de voir que Mouchet les groupe séparément et qu'il les caractérise comme étant prototypes de la morphologie particulière des vaisseaux lymphatiques de ce groupe et comme différant absolument de la morphologie de ceux du premier groupe.

Un peu plus loin Mouchet écrit (p. 449) : « Cependant, au niveau des piliers, même chez les animaux de la seconde série, nous avons cru retrouver deux réseaux lymphatiques superposés ».

A ce sujet, je dois faire remarquer, premièrement que Mouchet ne représente pas, sur ses figures, deux

réseaux de ce genre, et, deuxièmement, qu'il se contredit lui-même sur ce point lorsqu'il écrit dans ses Conclusions (p. 456) : « Chez les ruminants, on rencontre dans toute l'étendue de l'endocarde ventriculaire deux réseaux superposés à mailles polygonales. Chez les autres mammifères, au contraire, il n'existe qu'un seul réseau que la piqûre n'injecte que partiellement... »

Il donne ensuite une description sommaire et peu claire de l'aspect et de l'étendue dans l'endocarde ventriculaire du supposé réseau de vaisseaux lymphatiques, d'après laquelle il n'est guère possible, quand on n'a pas vu ses pièces, de déterminer de façon absolue quels sont les réseaux qu'il a vus. Cependant, du fait qu'il décrit (à la page 450) comment le réseau examiné dans la portion infundibulaire et vers l'origine des valvules, change de caractère, on les interpréterait plutôt comme ayant été des réseaux de Purkinje ; à l'endroit cité, il dit ainsi : « Les mailles sont beaucoup plus lâches, relativement rares, mais ont un calibre un peu supérieur à celui des vaisseaux sous-endocardiques de la pointe du ventricule... »

En effet, contrairement au réseaux lymphatiques, les réseaux de Purkinje présentent ces particularités et possèdent, dans l'infundibulum, des mailles considérablement plus grosses que sur l'autre partie du ventricule ; ceci est représenté sur la figure 3, Taf. 12, d'Aagaard et Hall (voir plus haut, à la page 372).

Ces réseaux de Purkinje caractéristiques, à larges mailles dans l'infundibulum ont, cependant, paru un peu suspects à Mouchet car, après en avoir fait la description, il fait remarquer qu'ils ne doivent guère être typiques à tous les animaux puisqu'il a observé dans l'infundibulum des différents animaux étudiés, des différences de calibres très prononcées dans les vaisseaux, Il termine sa description en ces termes : « Disons cependant que, comme Sappey, nous avons trouvé à ce niveau un réseau particulièrement riche sur le cœur du cheval ».

Mouchet croit également (p. 450), comme Sappey, que les troncs efférents de ces réseaux s'enfoncent immédiatement dans le myocarde : il n'a pas trouvé de ces troncs

ayant un parcours indépendant dans l'endocarde avant de traverser le myocarde et se réunir avec les vaisseaux lymphatiques de l'épicarde.

A l'appui de sa description des vaisseaux lymphatiques endocardiques de ce deuxième groupe, Mouchet donne deux figures, qu'il ne mentionne pas d'ailleurs dans le texte. Sur sa figure IX, on voit l'intérieur du ventricule droit d'un porc, où se distingue sur la colonne charnue pariétale, un réseau de Purkinje partiellement injecté avec le tronc afférent dans le « modérator band » : continuation de la branche droite du faisceau de His-Tawara).

Sur sa figure X, on voit les deux grosses colonnes charnues du ventricule gauche d'un cœur de chien, et sur celles-ci quelques réseaux à larges mailles présentant le même caractère que le réseau de Purkinje. Relativement à la question de savoir ce que ces réseaux représentent, je suis complètement désorienté : ils ne ressemblent à aucun point de vue à ces réseaux lymphatiques que l'on trouve à cet endroit chez le chien et que l'on pouvait croire qu'il aurait réussi à injecter ; et, jusqu'à présent, personne n'a encore réussi à injecter le réseau de Purkinje. Il reste la possibilité que c'est un réseau veineux que Mouchet a injecté ici ; cependant, l'aspect reproduit ne correspond pas non plus absolument à ce que mes expériences m'ont appris au sujet de ces réseaux sur les colonnes charnues du chien ; il ressemble plutôt aux réseaux veineux que Tandler (244, p. 89) représente, sur sa figure 56, sur la colonne charnue et dans l'endocarde ventriculaire de l'homme.

A la fin, Mouchet indique (p. 450-451), comme seule preuve que les réseaux dont il parle sont réellement des réseaux lymphatiques, le fait qu'il a vu souvent après l'injection dans l'endocarde un ou deux troncs lymphatiques se remplir dans l'épicarde. Ceci est, toutefois, une preuve absolument insuffisante : en effet, on peut très bien — même sans le remarquer — par le point de piqûre, où il se produit presque toujours des extravasations, avoir fait une injection « mixte ». Mouchet lui-même n'est évidemment pas non plus persuadé de l'efficacité

de cette « preuve », car il ajoute : « L'étude histologique de la région eût peut-être pu nous fournir un nouveau moyen de contrôle... »

On ne peut que lui donner entièrement raison tout en regrettant qu'il n'ait pas recouru à ce moyen de contrôle, le seul qui eût pu le renseigner avec certitude sur la nature du réseau qu'il avait injecté (1).

Les dernières recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde ont été effectuées en 1914 par Favaro. Cet auteur a étudié, notamment, au moyen d'injections à l'encre de Chine étendue, les vaisseaux lymphatiques chez le veau, tandis qu'il a obtenu chez l'homme des résultats moins bons (59, p. 877).

Après avoir parcouru brièvement et de façon incomplète et indirecte une partie de la littérature, entre autres les ouvrages de Sappey et de Mouchet, qu'il ne commente pas, Favaro (p. 880) rend compte de ses propres recherches chez l'homme : « Venendo ora alle mie ricerche, e incominciando dall'endocardio parietale dell' uomo, solo in qualche individui giovane m'è riuscito di iniettare una limitata area di linfatici al di sotto dell' endocardio ventriculare e talora anche dell'atriale ; questa rete non è autonoma, ma rappresenta la parte più profonda della rete intermuscolare, in seno all'ipocardio, e non ha con la tonaca compatta che rapporti di contiguità ».

Au sujet des « vaisseaux » dans l'oreillette, Favaro s'empresse, cependant, d'ajouter qu'il inclinerait à croire qu'ils sont artificiels.

Concernant le veau, il déclare : « Nel vitello ho posto in evidenza, soprattutto nei ventricoli, una rete ipocardiaca consimile a quella dell'uomo, ma a maglie più strette e di varia grandezza ; non sono riuscito ad osservare le due reti distinte ammesse dal Mouchet, nè tanto meno quindi a stabilire quale delle due sia la più profonda. In sezioni perpendicolari ho riconosciuto che tale

(1) Comme exemple de la difficulté que peut éprouver même un injecteur très expérimenté, à apprécier dans un domaine qu'il n'a pas encore exploré, le résultat obtenu par un autre, citons le compte rendu de Bartels (12) sur l'ouvrage de Mouchet qu'il qualifie de « Eine ausgezeichnete Untersuchung. »

rete, pure in diretta continuià con quella miocardiaca, rimane circoscritta all'ipocardio, mentre l'endocardio è costantemente privo di vasi linfatici. »

Comme on le voit, l'erreur de Mouchet et de Sappey n'a pas frappé Favaro. D'ailleurs, il ne donne pas, lui-même, de figures de ce qu'il a observé.

Dans son ouvrage sur le système lymphatique du chien, Baum (24, p. 123) indique que les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde se comportent exactement comme chez les bêtes à cornes, et il renvoie le lecteur à son ouvrage concernant ces animaux (23, p. 145), dans lequel il mentionne « les deux réseaux superposés à mailles polygonales » de Mouchet. Il semble ressortir de ceci que Baum n'a pas étudié lui-même l'état de choses chez ces animaux.

Cash a cherché en vain, par ses injections sur les cœurs adultes de porc et de chat, les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde.

Au sujet des injections sur le cœur du porc, il s'exprime de la façon suivante (43, p. 461) : « Injections made just under the endocardium never fill pericardial lymphatics, and in no case was an endocardial plexus of lymphatics found. In several places the His bundle was entered, and I think that positive statements in regard to an endocardial lymphatic plexus are based upon injections of this system which have been mistaken for lymphatics ».

A propos de ses injections sur le cœur du chat, Cash écrit, animé d'un optimisme rare chez un injecteur de vaisseaux lymphatiques : « In no case did any lymphatic vessels appear on the endocardium, which would have been most likely had they been present. »

4. — Recherches supplémentaires sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde ventriculaire chez les animaux et chez l'homme.

L'étude des recherches précédentes nous a appris que seuls Eberth et Belajeff ont décrit et représenté de façon incontestable les réseaux lymphatiques dans l'endocarde du veau, tandis que les indications de Salvioli et de Favaro, quoiqu'elles soient probablement exactes, sont difficiles à apprécier, en partie parce qu'elles sont brèves et dépourvues d'illustrations, en partie parce que ces auteurs n'ont pas reconnu la source d'erreurs que peut constituer l'injection du réseau de Purkinje.

Avant de passer à l'exposé de mes propres résultats relativement aux vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des différents cœurs, nous allons parcourir sommairement la structure de l'endocarde ventriculaire et sa provision de vaisseaux sanguins.

Il n'existe pas, sur les importantes variations dans l'aspect de la surface interne ventriculaire du cœur de l'homme et des animaux, d'étude globale d'anatomie comparée ; quoique ces phénomènes influent naturellement sur l'aspect des réseaux lymphatiques, nous ne pourrons les traiter ici en détails. C'est la face intérieure du cœur humain qui a été étudiée et illustrée le mieux ; la plus importante de cette littérature est mentionnée chez Tandler (244). Comme exemples du relief ventriculaire chez le mouton et chez la vache, je renvoie le lecteur aux figures qui se trouvent représentées aux pages 349, 366 et 372 du présent ouvrage, mais je dois me borner à faire remarquer d'ailleurs que, chez l'homme et chez l'animal, les réseaux lymphatiques les plus étendus et les plus réguliers s'injectent, dans l'endocarde, sur des portions possédant la surface la plus lisse, c'est-à-dire sur les colonnes charnues et la contrée vers les orifices, notamment sur la portion qui s'étend sur la cloison du ventricule droit, tandis que les réseaux que l'on ren-

contre en descendant vers la pointe des ventricules, où la structure trabéculaire va en augmentant, sont plus difficiles à injecter et présentent un caractère moins continu.

Les différentes particularités du relief ventriculaire, qui se rattachent au « conducting system », dont la portion la plus importante se ramifie dans le tissu sous-endocardique et sur une partie des faux cordages tendineux, se trouvent traitées, entre autres, par Tawara.

L'épaisseur de l'endocarde varie beaucoup dans les différentes parties des ventricules, même sur des portions qui sont très rapprochées les unes des autres ; ceci se manifeste, entre autres, par le fait que l'on distingue plus ou moins nettement la couleur du myocarde ; c'est dans la portion avoisinante des orifices qu'il est généralement le plus épais.

La littérature la plus importante concernant la structure microscopique de l'endocarde du cœur humain est citée chez Tandler (244, p. 135-140) et je n'indique ici que la particularité commune à l'endocarde de l'homme et à celui de l'animal, c'est la structure en trois couches : à l'intérieur, l'endothelium reposant sur une couche très mince de tissu conjonctif, ensuite la membrane élastique de différente épaisseur, se composant principalement de réseaux ou de membranes disposés par couches de fibrilles élastiques et liées entre eux par du tissu conjonctif entremêlées par ci par là de cellules musculaires lisses.

Cette seconde couche élastique est rattachée au myocarde par une troisième couche d'épaisseur variable de tissu conjonctif plus lâche et contenant moins de fibrilles élastiques qui se continuent dans le tissu conjonctif du myocarde ; c'est dans cette troisième couche que se trouvent la majorité des vaisseaux sanguins et lymphatiques de l'endocarde. En opposition aux deux premières couches, qui sont souvent appelées le véritable endocarde, cette dernière couche est appelée la couche de tissu conjonctif sous-endocadique et elle correspond, par sa situation immédiate contre le myocarde, à la couche interne de l'épicarde.

Dans le *cœur humain*, ce tissu conjonctif sous-endocardique n'est généralement que peu développé et c'est seulement aux endroits où il se fait un peu plus abondant que des vaisseaux sanguins du myocarde y pénètrent et s'y ramifient, ainsi que le démontra Langer (126, p. 216-218). En effet, ce n'est qu'au sommet des colonnes charnues, à proximité du point de départ des cordages tendineux ainsi qu'à la base des valvules sémilunaires que cet auteur trouva des portions de tissu conjonctif plus abondamment muni de vaisseaux sanguins ; toutefois, les vaisseaux sanguins ne se ramifiaient jamais entre les couches élastiques de la membrane élastique. A la plupart des endroits, celle-ci se trouve située, dans le cœur humain, à peu près touchant au myocarde dont les réseaux de capillaires sanguins n'y pénètrent pas, ainsi que cela se voit sur la figure 8 de Langer.

Dans le *cœur des animaux*, où la membrana propria varie beaucoup d'épaisseur selon les différentes espèces et où elle n'est souvent pas aussi nettement limitée en profondeur que chez l'homme, la couche de tissu conjonctif sous-endocardique est généralement plus développée que chez l'homme, le plus chez les animaux à sabots, tels que le cheval, le porc, la vache, le mouton, le chevreuil, la chèvre, etc... où le réseau de Purkinje, fortement développé, s'étend assez librement dans cette couche et où l'on rencontre également le long des fibres de Purkinje des amas adipeux visibles macroscopiquement. Dans ces cœurs d'animaux, cette couche de tissu conjonctif est partout assez bien pourvue de vaisseaux sanguins ; on arrive souvent à les remplir par des piqûres à cet endroit et ils forment, notamment sur les portions lisses des parois ventriculaires et sur le sommet des colonnes charnues, des réseaux veineux plus ou moins étendus, lesquels peuvent prendre exactement l'aspect, à l'examen à l'œil nu ou à la loupe, de réseaux lymphatiques ; ce n'est que par l'examen microscopique qu'on peut les distinguer de ceux-ci, par leur manière de se ramifier, leur communication avec des réseaux de capillaires sanguins, leur manque d'ampoules et de valvules, etc...

Dans les cœurs d'autres espèces animales, où le « conducting system » ne s'étend pas aussi librement, la couche de tissu conjonctif sous-endocardique et la richesse de vaisseaux sanguins sont un peu moins développés, tel, par exemple, le cas du chien, ou, encore moins développé, celui du lapin, dont l'endocarde ressemble le plus, par sa structure, à celui de l'homme (Langer).

Si l'on s'est occupé, pendant un certain temps, à faire des injections dans les cœurs d'une seule espèce animale, on apprend petit à petit à connaître où ces réseaux veineux apparaissent de préférence et on les distingue plus facilement à la loupe des réseaux lymphatiques ; mais, lorsqu'il s'agit de portions de réseaux plus petites, l'examen microscopique de la portion de l'endocarde qui a été enlevée en connexion avec la couche interne du myocarde, se présente comme une condition absolument indispensable pour pouvoir déterminer avec certitude le genre de réseau que l'on a sous les yeux.

Cette ressemblance entre les réseaux veineux et les réseaux lymphatiques se rencontre, d'ailleurs, également à d'autres endroits, dans la muqueuse de la vessie et des urétères, ainsi que l'indique Lendorf (130, p. 17-18) et Sakata (203, p. 5 et fig. 2).

Je mentionnerai à présent d'abord les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des animaux, ensuite ceux de l'endocarde de l'homme.

A) *Les réseaux lymphatiques dans l'endocarde des ventricules chez les animaux.*

Pour remplir ces réseaux lymphatiques, qui sont bien plus difficiles à représenter que les réseaux épicardiques, on les injecte, en général, de préférence à travers des piqûres dans la couche même où ils se trouvent, bien que l'on voie de temps en temps, lorsqu'on ouvre le cœur après l'injection dans le myocarde que, sans l'avoir voulu, de petites portions des réseaux endocardiques ont été injectées par voie rétrograde à travers des piqûres dans les couches plus profondes du myocarde

— faits analogues à ceux qui peuvent se produire pour les réseaux de Purkinje.

Correspondant aux portions de tissu conjonctif plus épaisses dans la couche intérieure de l'endocarde, les réseaux lymphatiques sont généralement le plus développés et se laissent injecter, par conséquent, avec le minimum de difficultés à travers des piqûres pratiquées sur les colonnes charnues et dans les sillons qui se trouvent entre les travées proéminentes sur les parois ; ici le tissu conjonctif se fait également plus épais et les réseaux y multiplient leurs ramifications de même que c'est ici que les gros troncs efférents s'enfoncent dans le myocarde.

Les extravasations que l'on obtient autour des points de piqûre varient beaucoup en étendue dans les différents cœurs, selon la force de la pression et la structure lâche ou serrée du tissu conjonctif sous-endocardique ; elles s'étendent, dans l'endocarde comme dans l'épicarde, surtout horizontalement à la surface et l'endocarde adhérant par tant d'endroits au myocarde, elles ne se répandent, en général, pas très loin. Toutefois, il est nécessaire, dans les cœurs de chaque espèce animale, d'essayer progressivement plusieurs pressions différentes de l'injection avant d'obtenir des résultats satisfaisants ; il faut éviter, spécialement, autant que possible, de faire la piqûre directement dans les fibres de Purkinje des cœurs où ceux-ci sont visibles et munis de gaînes conjonctives se laissant injecter.

Je n'ai pas trouvé de grande différence en ce qui concerne les difficultés qui caractérisent l'injection de ces réseaux lymphatiques dans le cœur des animaux à sabots et celles qui accompagnent cette injection chez le chien ; en tout cas, aucun de ces cœurs n'est aussi délicat à injecter que les cœurs, plus petits, du chat, du cobaye, du hérisson et du lapin, où j'ai vu les réseaux uniquement chez ce dernier animal et où les difficultés, parallèlement à la structure de l'endocarde, se rapprochent de celles que l'on rencontre dans le cœur humain.

Ainsi que nous l'avons vu à la page 112, Eberth et Belajeff indiquent avoir étudié les vaisseaux lympha-

tiques de l'endocarde chez une série importante d'animaux, — pour la plupart les mêmes que je vais examiner dans la suite — à la suite de quoi ils sont arrivés au résultat suivant (p. 128) : « Rücksichtlich des Baues, Reichtums und der Verteilung der Lymphgefässe haben sich weder zwischen den untersuchten Tieren, noch zwischen einzelnen Teilen des Herzens — den beiden Pericardialblättern und dem Endocard — bemerkenswerte Unterschiede ergeben ». Ensuite sont décrits et illustrés, comme ici à la page 346, les réseaux de capillaires lymphatiques partout dans l'endocarde du veau.

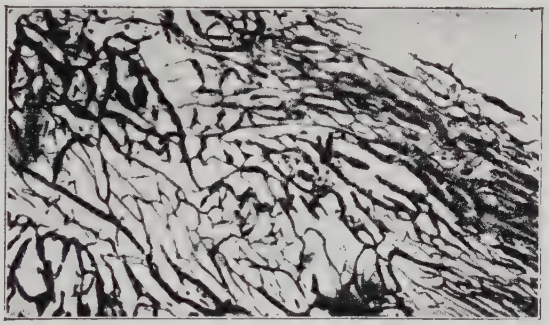


Fig. 72. — Aagaard. Réseaux de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde sur la colonne charnue du ventricule droit d'un cœur de veau. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Des réseaux lymphatiques dans le genre de ceux qui sont décrits et illustrés par Eberth et Belajeff sont représentés à un grossissement moins fort sur ma figure 72 provenant de la portion supérieure de la colonne charnue sur la cloison interventriculaire du ventricule droit du veau, où les réseaux lymphatiques de la partie supérieure de la figure correspondent à peu près à ceux de la figure 1 d'Eberth et Belajeff, tandis que ceux de la partie centrale et inférieure correspondent à la figure 2 de ces auteurs.

A cet endroit, vers le sommet de la colonne charnue, où le tissu conjonctif sous-endocardique s'épaissit, il se forme un réseau continu s'étendant à travers toute l'épaisseur de la couche de tissu conjonctif, ainsi que l'indiquent

aussi Eberth et Belajeff, et, comme les autres réseaux de capillaires, ce réseau est caractérisé par de nombreux étranglements brusques suivis de renflements. Pour ces réseaux continus à travers toute l'épaisseur du tissu conjonctif, on ne saurait parler de couches proprement dites ; en effet, on rencontre assez souvent près du myocarde des mailles aussi fines que celles que l'on trouve vers l'intérieur, rapprochées de la membrane élastique.

Or, si l'on soumet le réseau lymphatique à un examen microcopique, on constate qu'il n'est pas partout composé de capillaires : notamment vers le bord de la portion injectée, on trouve par-ci par-là dans les mailles des valvules, ceci principalement dans les vaisseaux un peu plus gros qui sont évidemment sur le point de réunir les plus petites portions du réseau et de former des troncs efférents de celles-ci près des bords latéraux des colonnes charnues.

Des réseaux aussi étendus et aussi serrés et volumineux que ceux qui sont représentés ici ne se rencontrent généralement que sur la partie supérieure des colonnes charnues dans les portions de tissu conjonctif les plus épaisses, tandis que les réseaux dans les couches de tissu conjonctif plus minces des parois mêmes du ventricule deviennent plus fins et sont disposés de préférence dans les sillons un peu plus riches en tissu conjonctif qui se trouvent entre les travées musculaires proéminentes souvent revêtues d'endocarde un peu plus mince et par-dessus lesquelles on ne réussit, par endroits, qu'à injecter de gros vaisseaux valvulés reliant les différentes portions de réseau entre elles, ainsi qu'on le voit représenté sur la figure 5 du texte d'Aagaard et Hall reproduite ci dessous.

L'orientation des sillons dans la cloison interventriculaire et par là celle des couches intérieures du myocarde apparaît sur la figure comme étant à peu près parallèle à la diagonale passant de l'angle droit supérieur à l'angle gauche inférieur ; les différents points de piqûre se reconnaissent aux extravasations.

Les portions les plus fines des réseaux ne contiennent pas de valvules, mais uniquement comme d'ordinaire,

des rétrécissements et des renflements ; dans les portions plus grosses des réseaux, qui sont disposées le long des sillons, ainsi que par endroits dans les communications traversant obliquement par-dessus les colonnes, nous relevons l'existence fréquente de valvules. On voit en outre sur cette préparation comment les gros vaisseaux, notamment dans les sillons, s'enfoncent dans le myocarde pour continuer leur chemin, sous la forme

Aagaard et Hall. Fig. 5 du texte. — Réseaux lymphatiques dans l'endocarde sur la cloison interventriculaire du ventricule droit d'un cœur de veau. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

de plexus autour des petites artères, à travers le myocarde jusqu'à la surface ; d'autre part, on voit — notamment en bas sur la figure — comment les réseaux endocardiques se continuent dans le réseau du myocarde disposé autour des faisceaux musculaires et qui se reconnaît à ses contours flous.

Si l'on confronte l'aspect du réseau lymphatique sur cette portion du réseau ventriculaire avec celui du réseau de la colonne charnue, on ne peut être de l'avis d'Eberth et Belajeff, qui prétendent que le réseau lymphatique chez le veau est identique dans les différentes parties du cœur ; en réalité, l'aspect du réseau lympha-

tique se conforme sur toute la face interne des ventricules d'après l'épaisseur de la couche de tissu conjonctif sous-endocardique, de même que ce réseau varie quelque peu d'aspect, quoique situé au même endroit, chez les différentes espèces animales, ainsi que nous allons le voir. Je ne peux pas non plus être d'accord avec Eberth et Belajeff lorsqu'ils soutiennent que le réseau lymphatique serait capillaire partout ; en effet, de même que nous l'avons déjà vu dans le cœur du veau, nous rencontrerons également dans tous les autres cœurs fréquemment des valvules dans les réseaux ainsi que dans les vaisseaux qui relient entre eux les différents groupes de réseaux et qui en sont, en partie, les troncs efférents.

Sur ma figure 73, provenant du ventricule droit d'un cœur de chien, je reproduis le réseau lymphatique qui s'étend en descendant le long de la colonne charnue et qui a été injecté à travers le point de piqûre pratiqué sur le sommet près du point d'attache des cordages tendineux, reconnaissable à son extravasation ; à travers celle-ci, a été rempli, en profondeur dans l'endocarde,

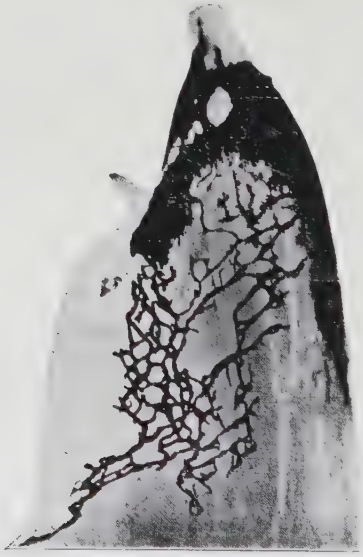


Fig. 73. — Aagaard. Réseau de vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde sur une colonne charnue dans le cœur du chien. Le réseau fusionne en bas en un tronc efférent valvulé. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

un réseau capillaire à mailles plus larges de vaisseaux aplatis qui deviennent plus serrés vers le côté gauche où ils se fusionnent en un tronc unique abondamment valvulé ; celui-ci s'enfonce dans le myocarde à un point qui se trouve un peu en dehors de la figure. Sur les mailles isolées, on voit par-ci par-là de petites ramifications orientées d'après la direction verticale de la musculature et qui sont les communications avec les réseaux du myocarde ; celles-ci n'ont été remplies que sur une petite portion de leur parcours dans l'épaisseur du muscle.

Notamment les mailles grossières et serrées, qui sont situées en bas et à gauche où le tissu conjonctif de l'endocarde est un peu plus abondant et où les réseaux, par conséquent, sont moins aplatis que vers le haut, sont abondamment munies de rétrécissements suivis de renflements ; petit à petit, ces rétrécissements prennent le caractère, en s'approchant du tronc efférent, de valvules, nettement reconnaissables à un grossissement plus fort.

Afin de démontrer ces nombreux rétrécissements et valvules, j'ai dessiné, à un grossissement de 45/1, le réseau lymphatique dans l'endocarde à la surface d'une colonne charnue prise dans un autre cœur ; ce dessin, réduit à un grossissement de 20/1, se trouve reproduit ci-dessus sur ma figure 74, où l'on voit les mailles capillaires volumineuses, plus ou moins aplaties, d'où partent à certains endroits, dans l'orientation indiquée de la musculature, de petits prolongements jusqu'aux réseaux du myocarde. En haut et à droite sur la figure, ainsi que sur la partie inférieur de celle-ci, les mailles se réunissent en vaisseaux valvulés qui s'enfoncent, à divers endroits, en profondeur dans les fentes intermusculaires.

Ainsi, comme sur les colonnes charnues du cœur de veau, nous voyons également ici, chez le chien, que le réseau lymphatique situé dans la couche de tissu conjonctif sous-endocardique est en relation, d'une part, grâce à des communications éparses, avec les réseaux de capillaires lymphatiques du myocarde sous-jacent, que d'autre part, il s'étend le long des piliers et se répand à côté de ceux-ci dans des collecteurs valvulés, lesquels s'enfoncent dans le tissu conjonctif des couches intérieu-

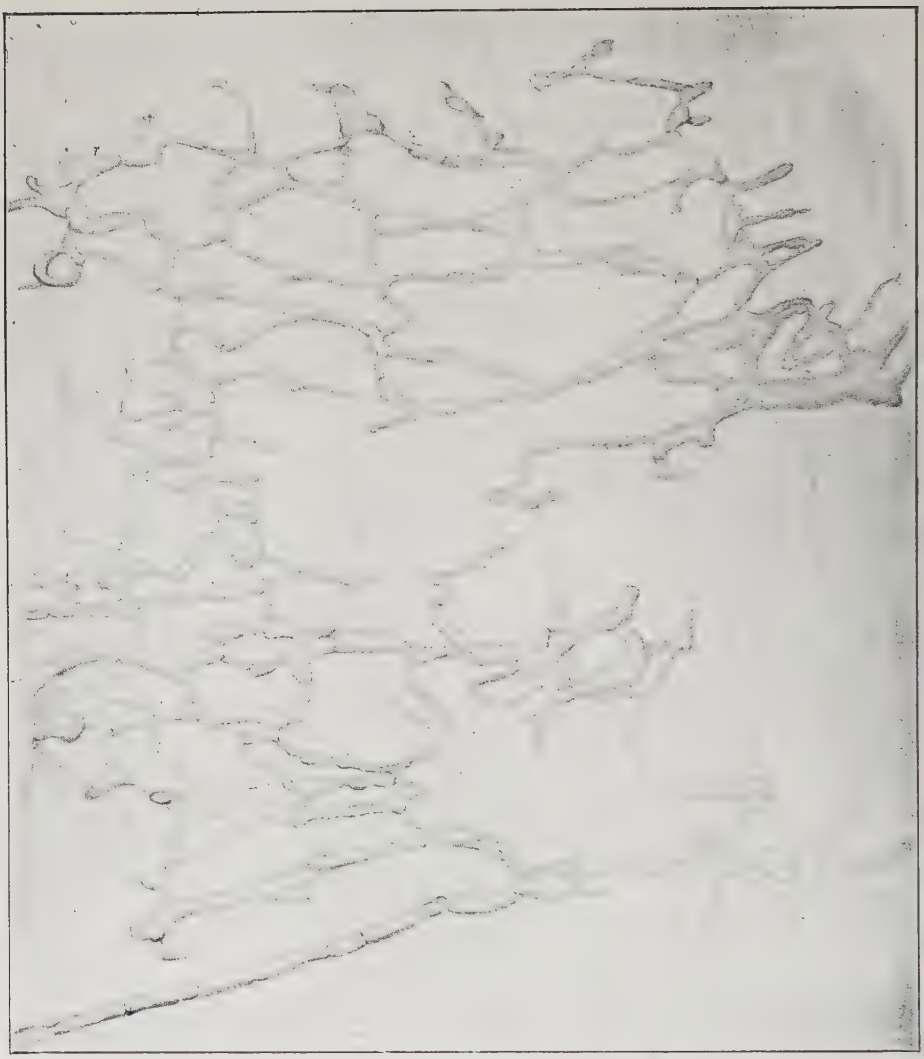


Fig. 74. — Aagaard. Le réseau lymphatique dans l'endocarde sur la colonne charnue d'un cœur de chien. Dessin. Grossissement ici 20/1.

res du myocarde, tout en communiquant avec et recueillant d'autres portions de réseaux lymphatiques. Dans le myocarde, ces troncs collecteurs coulent rarement à l'état isolé, mais ils se dirigent le plus souvent vers les branches artérielles où ils débouchent dans les plexus lympha-

tiques périartériels, lesquels recueillent une part des réseaux lymphatiques du myocarde, ainsi que nous l'avons décrit au chapitre précédent.

Ces troncs collecteurs valvulés ont rarement un parcours très long dans l'endocarde, excepté sur la cloison interventriculaire où ils ont un assez long trajet à faire avant d'arriver jusqu'aux collecteurs disposés à la surface du cœur, trajet forcément plus long que celui que doivent parcourir les troncs collecteurs de l'endocarde

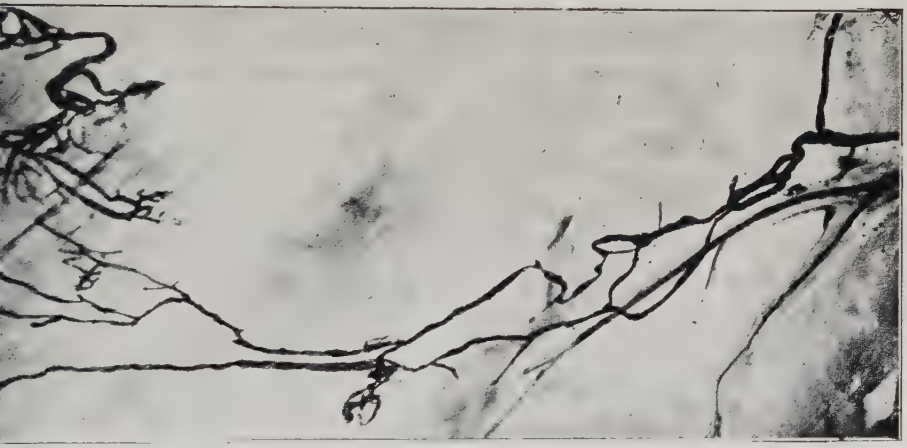


Fig. 75. — Aagaard. Réseau lymphatique dans l'endocarde sur la cloison interventriculaire du ventricule droit d'un cœur de chien. Photomicrographie. Grossissement 8/1.

qui se forment sur les parois des ventricules. Dans tous les cœurs d'animaux, c'est dans le tissu conjonctif sous-endocardique situé sur la cloison interventriculaire, et notamment sur celle du ventricule droit, que l'on trouve les vaisseaux lymphatiques ayant le plus long parcours.

Dans le cœur du veau (v. la fig. p. 391), nous avons vu de petites portions de tels vaisseaux, et sur ma fig. 75, nous voyons, dans un cœur de chien, des portions plus importantes de vaisseaux valvulés qui ont été injectées à travers les réseaux qui se trouvent à gauche sur la figure ; par endroits, les troncs en question, comme les vaisseaux que nous avons vus dans le cœur du veau, envoient, à intervalles rapprochés, des ramifications en profondeur,

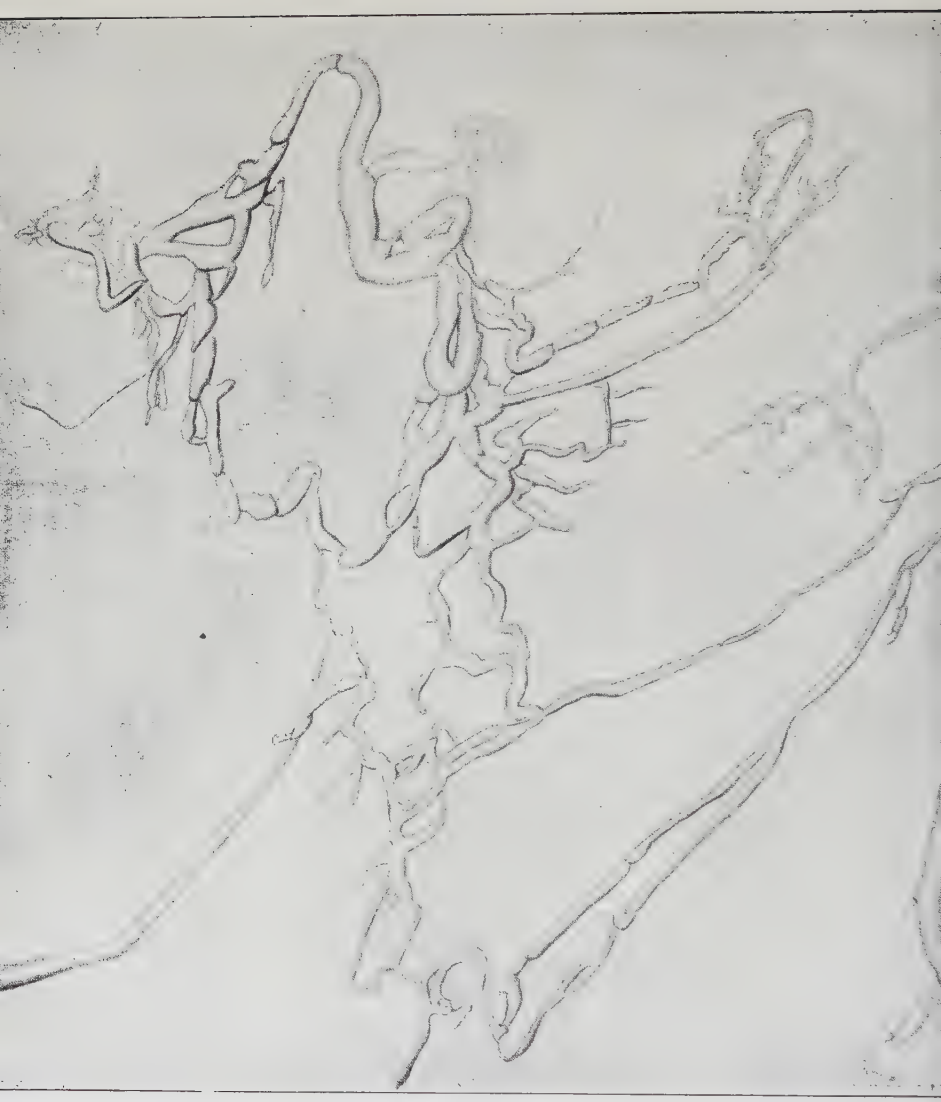


Fig. 76. — Aagaard Réseaux lymphatiques situés sur la portion centrale de la cloison interventriculaire dans le ventricule droit d'un cœur de chien. Dessin. Grossissement 20/1.

dans les intervalles compris entre les travées musculaires, mais ils continuent cependant leur trajet ascendant vers l'infundibulum. Ce n'est qu'un peu en dehors de la figure, à droite, qu'ils s'enfoncent dans le myocarde, où

ils iront longer l'artère, reconnaissable à sa bifurcation, coulant à cet endroit dans la couche intérieure du myocarde ; enfin, ils font leur apparition sous l'épicarde dans la portion supérieure du sillon interventriculaire antérieur, où ils se jettent dans les troncs lymphatiques qui s'y trouvent. Par conséquent, ces gros vaisseaux de la cloison interventriculaire du ventricule droit suivent, dans une certaine mesure, la torsion du ventricule et, comme l'indique la direction des valvules, la lymphe coule dans le même sens que le sang à sa sortie de l'infundibulum.

J'ai dessiné et je reproduis sur la figure 76 les réseaux de vaisseaux et de capillaires lymphatiques qui se trouvent à gauche sur la figure précédente.

Sur cette figure, on voit comment le réseau, qui est en partie capillaire, en partie valvulé, sur la cloison interventriculaire juste devant la plus grosse des colonnes charnues, non seulement envoie vers l'avant jusqu'au sillon interventriculaire antérieur les vaisseaux que nous avons vus sur la figure précédente, mais qu'à certains endroits, en haut sur la figure, il pénètre aussi dans le myocarde par de gros vaisseaux s'intercalant entre les colonnes charnues de troisième ordre, et, enfin, qu'il se continue en un gros vaisseau, en bas et à gauche, lequel, coulant par conséquent en sens inverse des longs vaisseaux mentionnés plus haut, aboutit dans le sillon interventriculaire postérieur comme affluent des collecteurs qui se trouvent à cet endroit.

Les longs vaisseaux de ce genre ne se forment généralement que sur la portion centrale de la cloison interventriculaire ; en effet, plus bas, vers le fond du ventricule et du sommet, la distance jusqu'aux collecteurs coulant à la surface n'est pas aussi grande et les gros troncs pénètrent rapidement dans le myocarde, ici comme sur les parois des ventricules, ainsi qu'en partie également sur la cloison interventriculaire du ventricule gauche, où ils ne deviennent pas non plus très longs avant de disparaître.

La formation par les vaisseaux efférents du réseau endocardique de plexus autour d'artères dans le myo-

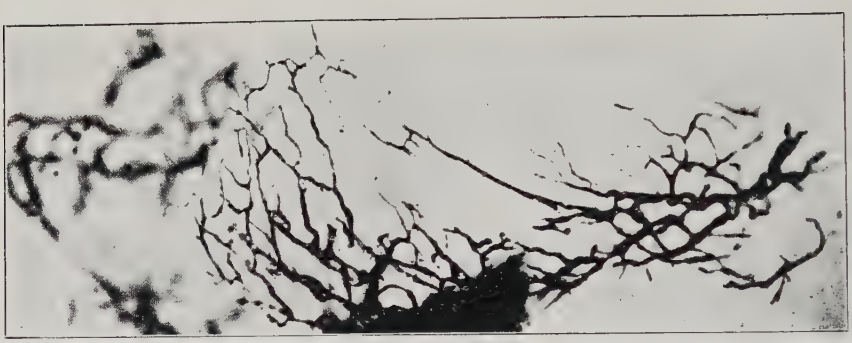


Fig. 77. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde du cœur de mouton. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

carde est représentée à gauche sur ma figure 77 du cœur de *mouton*, où ils apparaissent en flou en raison de leur disposition dans l'épaisseur du myocarde et formant des anastomoses autour d'une artère dont ils suivent les sinuosités. Les vaisseaux qui affluent vers ce plexus ont été injectés à travers le point de piqûre dont on voit l'extravasation sur le bord inférieur de la figure ; de ce point a été rempli, dans l'endocarde, un réseau recouvrant la portion musculaire d'un pillier, et dont les mailles sont étirées transversalement par rapport à celle-ci ; on voit en outre que ce réseau se ramifie également vers la droite à travers des vaisseaux valvulés plus volumineux, qui s'enfoncent rapidement dans le myocarde.

Sur la cloison interventriculaire du ventricule droit du cœur de mouton, voir la figure 78, nous rencontrons, comme dans les cœurs de veau et de chien, des troncs efférents plus longs qui recueillent d'autres portions de réseaux, non injectées sur cette préparation et se relient aussi entre eux en cheminant vers l'infundibulum et le sillon interventriculaire antérieur. Comme dans le cœur du veau et du chien, les troncs montent verticalement ou obliquement le long de la cloison et ce n'est qu'arrivés dans l'infundibulum qu'ils s'enfoncent dans l'épaisseur du myocarde pour se ranger le long de la branche artérielle coulant ici de façon assez constante dans la couche interne du myocarde. A droite

de l'endroit où le tronc lymphatique, assez fortement valvulé, plonge dans le myocarde, on aperçoit un réseau veineux disposé dans l'endocarde et dans les couches internes du myocarde et qui a été injecté par un autre point de piqûre.

Les réseaux lymphatiques que l'on voit à gauche sur cette figure et dont les troncs efférents sont les longs vaisseaux, ont été dessinés séparément, au grossissement de 135/1, et reproduits en grandeur réduite, ainsi qu'on peut le voir sur la figure ci-dessous, empruntée à l'ouvrage d'Aagaard et Hall.

La direction des fibres dans le myocarde sous-jacent est, comme cela est indiqué sur la figure, assez régulièrement verticale et l'on voit comment le réseau, dont les grosses branches sont munies de valvules, dépend en partie de la structure de la cloison : une portion du réseau est ainsi disposée dans le tissu conjonctif qui est un peu plus abondant dans les petits sillons entre les colonnes charnues, tandis que les vaisseaux de communication passent obliquement par-dessus.

En plus de la communication avec les troncs formés de longs vaisseaux que nous avons vus sur la figure précédente, le réseau communique aussi, ici comme partout, directement avec le réseau lymphatique du myocarde sous-jacent, ainsi que cela est indiqué à quelques endroits de la figure par de petites branches plus claires courant de préférence dans le sens de la musculature.

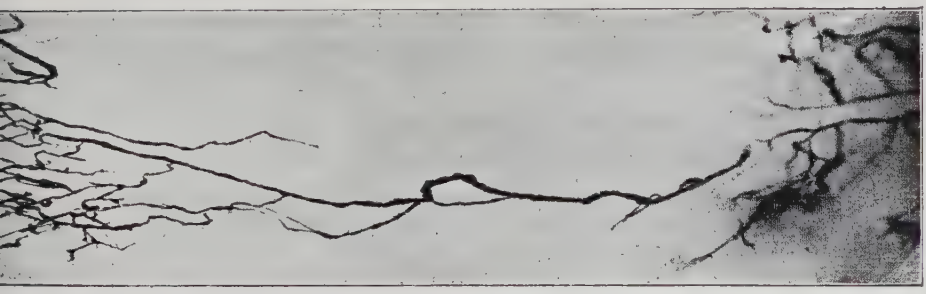
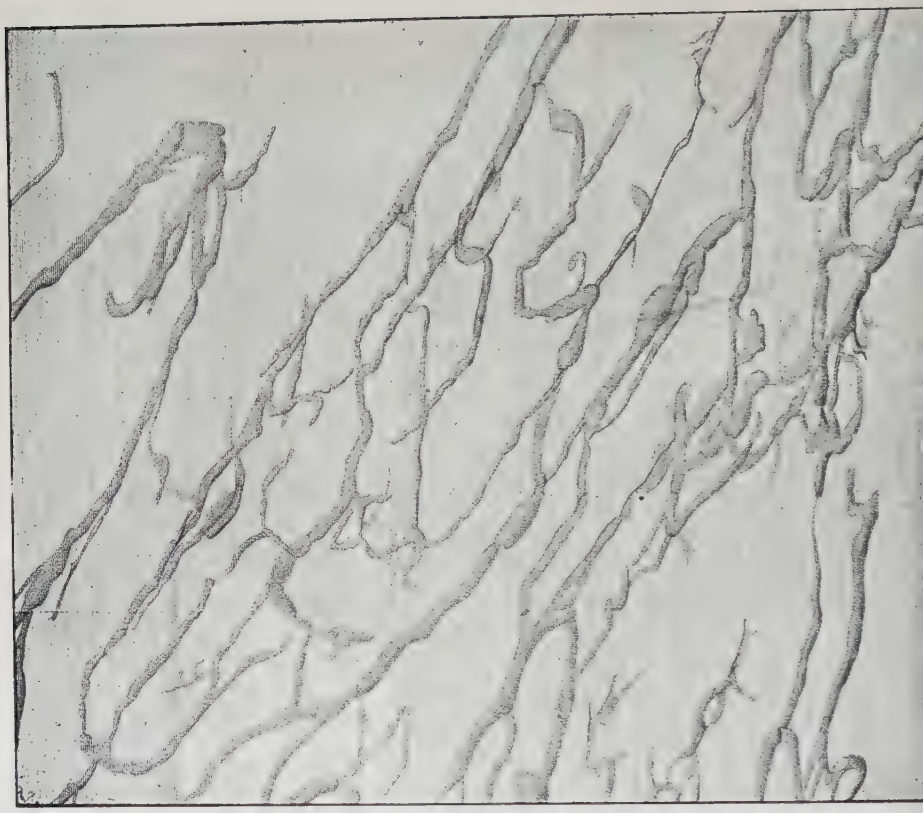


Fig. 78. — Aagaard. Réseaux lymphatiques formant des troncs longs sur la cloison interventriculaire du ventricule droit d'un cœur de mouton. A droite, on voit également des réseaux veineux. Photomicrographie. Grossissement 8/1.



Aagaard et Hall Fig. 11. Taf. 17. — Réseau lymphatique sur la cloison interventriculaire du ventricule droit du cœur d'un mouton. Dessin. Grossissement 35/1.

Sur la figure 64, page 328, nous avons déjà vu, dans le myocarde du mouton, des troncules efférents arrivant des portions de réseaux plus abondantes dans les sillons et qui vont se poser le long des vaisseaux sanguins du myocarde.

Ces prolongements des réseaux lymphatiques de l'endocarde dans la musculature, dont nous venons de voir quelques exemples, ont été observés en premier lieu par Eberth et Belajeff qui ne leur consacrèrent pas, cependant, de mention plus détaillée, et, ensuite par Salvioli (voir p. 357).

La question est maintenant de savoir si les réseaux endocardiques, ainsi que le suppose Salvioli, représen-

tent l'aboutissement de la lymphe des vaisseaux lymphatiques situés dans les couches internes du myocarde — une « rete terminale », comme l'appelle Salvioli — ou si, au contraire, la lymphe coule en sens inverse.

Par l'orientation des valvules situées dans les gros troncules des réseaux endocardiques qui s'enfoncent dans le myocarde et qui se logent, après un trajet indépendant ordinairement court, dans le tissu conjonctif le long des artères, autour desquelles elles forment des plexus conjointement avec les réseaux myocardiques, on voit que la lymphe est évacuée de l'endocarde à travers ces gros troncules. Il en est de même pour la plupart des vaisseaux moins gros, ainsi qu'il est démontré sur la figure 65, page 329 et sur la figure 64, page 328, provenant des couches internes du myocarde dans le cœur du cheval et du mouton ; ce n'est qu'à très peu d'endroits que l'on voit, d'après l'orientation valvulaire d'un tel vaisseau, que la lymphe est ici conduite vers le réseau endocardique.

Par contre, il est bien plus difficile de déterminer la direction de l'écoulement de la lymphe aux endroits où l'on ne voit pas de valvules dans les portions capillaires du réseau endocardique, lesquelles se continuent dans les portions équivalentes du réseau myocardique. Il me semble que rien ne s'oppose à admettre que la lymphe, ici, provenant d'une portion du réseau situé dans les couches internes du myocarde, soit refoulée par la systole dans le réseau endocardique, d'autant plus qu'il faut supposer, d'autre part, que l'écoulement des réseaux endocardiques est probablement favorisé par la pression qu'exercent la paroi ventriculaire — et l'endocarde — pendant la systole sur le sang dans la cavité ventriculaire.

Pour se renseigner sur la direction dans laquelle coule la lymphe à l'intérieur des réseaux et à leur sortie, on doit se guider principalement, ici comme partout ailleurs dans le corps, sur l'orientation des valvules des vaisseaux lymphatiques ; par contre, on ne peut rien conclure nulle part d'absolument certain à ce sujet d'après la manière dont s'effectue l'injection ; en effet,

Fig. 79. — Aagaard. Réseau lymphatique, injecté par voie rétrograde, situé dans l'endocarde du chevreuil. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

l'injection des vaisseaux et réseaux lymphatiques se fait sur une large mesure par voie rétrograde et en sens contraire à celui des valvules si la pression a été suffisamment élevée pour forcer la résistance de celles-ci, ou bien s'il existe, avoisinant aux vaisseaux, une grande abondance de réseaux de capillaires à travers lesquels le remplissage se fait aisément.

Par conséquent, si l'on prolonge suffisamment l'injection dans l'épicarde ou dans les couches extérieures du myocarde sur la paroi mince du ventricule droit, on obtiendra de temps à autre le remplissage des réseaux

de l'endocarde, ainsi que je l'ai vu quelques fois sur les cœurs du cheval, du mouton et du chevreuil. Sur ma figure 79, je reproduis ci-dessous le réseau endocartique chez ce dernier animal, injecté de cette façon.

Toutefois, le cas contraire est bien plus fréquent : à la suite d'une injection de durée suffisante faite sous l'endocarde, on obtient le remplissage d'un si grand nombre de communications avec les réseaux myocardiques, que l'on voit à la fin se remplir les gros vaisseaux et larges mailles épicardiques.

A gauche sur la figure 79, on voit en haut et en bas les gros vaisseaux à travers lesquels le réseau endocardique à cet endroit a été rempli ; à droite et en bas, on voit en outre les communications avec des réseaux plus fins dans le myocarde.

Je ne possède que cette seule préparation des réseaux endocardiques chez le chevreuil : à l'époque où je faisais

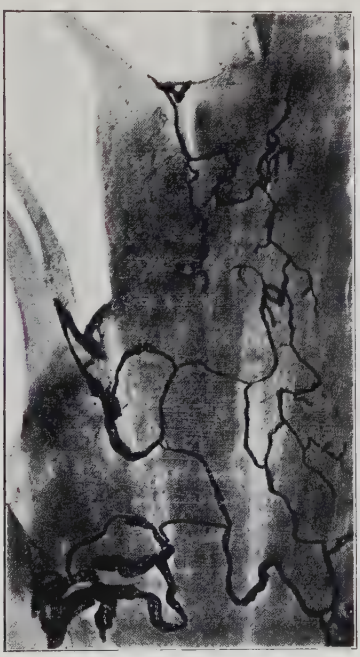


Fig. 80 — Aagaard. Réseau de capillaires lymphatiques munis de gros vaisseaux efférents dans l'endocarde sur la colonne charnue dans le ventricule gauche d'une chèvre. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

les injections de cœurs de cet animal, je ne m'intéressais qu'aux réseaux myocardiques que j'injectais sur le cœur non ouvert.

En comparant la portion reproduite de réseaux endocardiques chez le chevreuil avec les précédentes, provenant d'autres cœurs d'animaux, nous voyons que la morphologie des réseaux du chevreuil est un peu diffé-

Fig. 81. — Aagaard. Le réseau lymphatique dans l'endocarde du ventricule gauche d'un cœur de chèvre. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

rente. Ces réseaux ont un caractère encore plus particulier et divergent, comme nous allons le voir, dans le cœur de la chèvre et du cheval.

Sur ma figure 80, je reproduis le réseau de vaisseaux lymphatiques qui s'étend sur les colonnes charnues du ventricule gauche d'un cœur de chèvre. On voit les mailles composées de capillaires élancés et à étranglements peu nombreux qui se continuent, à deux ou trois endroits, vers le haut, où l'on constate qu'elles communiquent avec des vaisseaux se dessinant en flou dans le

myocarde ; le réseau s'engage également à gauche en profondeur à travers de gros vaisseaux valvulés.

A un niveau plus bas de la cloison interventriculaire du cœur gauche de la chèvre (voir la figure 81), on voit ces mêmes mailles capillaires élancées. L'orientation de la musculature est ici parallèle à la diagonale allant de l'angle supérieur gauche à l'angle inférieur droit et l'on voit des vaisseaux plus longs par-dessus les colonnes charnues ainsi que des réseaux plus volumineux et des troncs efférents situés dans l'intervalle entre celles-ci.

La même morphologie du réseau dans l'endocarde ventriculaire gauche de la chèvre se rencontre également dans l'endocarde appartenant au cœur droit dont j'ai dessiné et reproduit, à un grossissement un peu plus fort, sur la figure 82 ci-dessous, une portion provenant de la cloison interventriculaire ; la portion a été injectée principalement à travers la piqûre dont l'extravasation est représentée en teinte plus foncée au bas de la figure.

On voit sur cette figure un réseau de capillaires à mailles assez fines dont quelques côtés sont disposés dans la direction des faisceaux musculaires sous-jacents du myocarde et se continuent dans les réseaux de celui-ci de même que l'on voit, à droite sur la figure, quelques réseaux plus volumineux disposés dans un sillon riche en tissu conjonctif et se creusant entre les colonnes charnues ; dans cette dernière portion de réseau, il existe par-ci par-là des valvules comme dans les gros vaisseaux qui sortent de la figure au bord droit et dans le coin gauche supérieur. Dans la portion capillaire du réseau, on distingue comme d'ordinaire de petits étranglements et un calibre inégal.

Si nous comparons les réseaux endocardiques représentés ici jusqu'à présent et provenant du chien, du mouton, du chevreuil et de la chèvre avec les réseaux épicardiques provenant des mêmes animaux et représentés précédemment, il me semble, à l'encontre de ce qu'ont indiqué Eberth et Belajeff, qu'il n'existe pas d'analogie frappante dans leur morphologie, pas plus qu'elle n'est très prononcée pour les différents réseaux endocardiques entre eux.

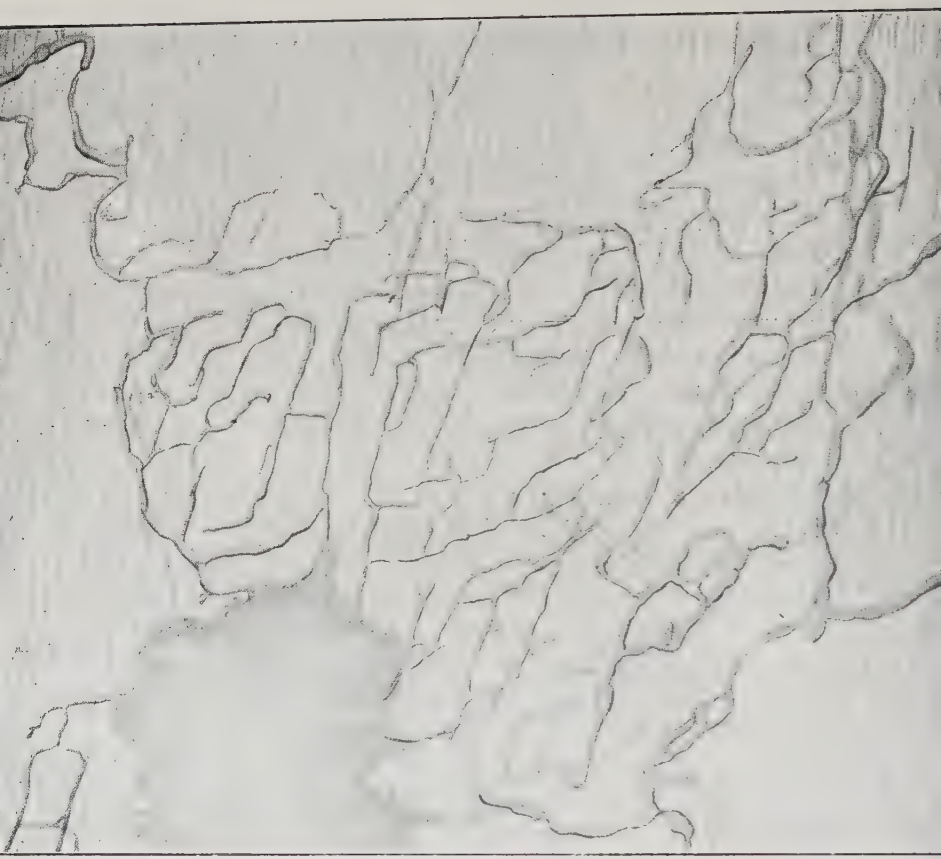


Fig. 82. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde sur la cloison interventriculaire dans le ventricule droit d'un cœur de chèvre. Dessin. Grossissement ici 30/1.

Sur la coupe, reproduite plus loin (page 418), de l'endocarde injecté par ses lymphatiques, de la chèvre, on voit, comme dans les autres cœurs, le réseau lymphatique réparti à travers toute l'épaisseur du tissu conjonctif sous-endocardique avec les mailles superficielles disposées immédiatement contre ou dans les couches internes de la membrane élastique et les mailles internes disposées immédiatement contre le myocarde ; mais il ne peut être question, ni ici ni dans les autres cœurs, d'une répartition nettement par couches des réseaux lympha-

tiques. On peut dire seulement, qu'en général, la plupart des mailles fines des capillaires sont disposées le plus près de la membrana propria et du tissu conjonctif sous-endothélial, sans cependant pénétrer dans celui-ci.

Dans l'endocarde du cœur de porc, l'injection réussit en général bien plus difficilement à cause de l'abondance de réseaux sanguins qui se trouvent dans le tissu conjonctif possédant ici une structure plus lâche que dans les autres cœurs ; ce sont ces vaisseaux sanguins que l'on remplit de préférence. Nous avons vu, en effet, à la page 383, que Cash ne put réussir ces injections.

Fig. 83. — Aagaard. Réseaux lymphatiques au sommet d'une colonne charnue dans le cœur du porc. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Cependant, si l'on persévère assez longtemps, on obtient généralement assez souvent des segments à injection « mixte » ainsi que quelques gros vaisseaux lymphatiques isolés à injection « pure ». C'est au sommet des grosses colonnes charnues que l'on a le plus de chances d'obtenir des portions à injection pure. Ma figure 83 représente le réseau de vaisseaux lymphatiques à cet endroit ; les portions foncées sur la partie inférieure de la figure représentent le myocarde de la colonne charnue, tandis que les portions plus claires en haut représentent le point de départ des cordages tendineux. Par endroits, on voit le réseau de capillaires se continuer dans le réseau lymphatique du myocarde, outre qu'il s'y ramifie avec de gros vaisseaux valvulés.

Les réseaux lymphatiques sur une autre colonne charnue se trouvent représentés à un grossissement plus fort sur figure 97, à la page 434.

Dans l'endocarde du porc, plus bas, sur les parois

ventriculaires, je n'ai obtenu le remplissage, en dehors de quelques mailles isolées, que d'une seule petite portion du réseau, valvulé par endroits, ainsi qu'on le voit sur ma figure 84 ; à gauche sur cette figure, on aperçoit la lisière de l'extravasation de l'injection et quelques mailles veineuses.

Notamment sur les figures provenant des colonnes charnues, le caractère lymphatique du réseau apparaît avec beaucoup de netteté, même au faible grossissement qui a été employé ; ici, pas plus que dans les autres cœurs, il ne peut être question d'une confusion avec le réseau de Purkinje que Cash avait injecté et qu'il

Fig. 84. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde sur la paroi ventriculaire d'un cœur de porc. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

suppose être la raison de « positive statements » ; la morphologie du réseau de Purkinje est dans le cœur du porc, ainsi qu'on peut en partie le voir sur le réseau à l'état frais (Aagaard et Hall), en partie le démontrer par l'injection (King) la même que dans les autres cœurs d'animaux à sabots ; d'ailleurs, il n'existe pas, autant que je sache, d'indications antérieures sur l'injection du réseau lymphatique dans l'endocarde du cœur de porc, hormis celle que le porc figure parmi les animaux qu'Eberth et Belajeff indiquent avoir étudiés.

C'est dans le cœur du cheval que j'ai trouvé le réseau lymphatique endocardique ayant l'aspect le plus caractéristique ; comme nous l'avons vu, le réseau épicardique de cet animal ne différait pas beaucoup de celui des autres animaux, exception faite de la structure plus

grossière et de l'existence de quelques capillaires lymphatiques au-dessus de la membrane élastique. Or, en ce qui concerne le réseau endocardique du cheval, il ne diffère pas seulement par l'aspect des autres réseaux endocardiques, mais il change également d'aspect beaucoup plus que ceux-ci, selon les différents endroits de l'endocarde même ; ces diversités ont probablement pour raison principale ce fait que l'endocarde, de façon générale, est beaucoup plus épais chez le cheval, de même que la membrana propria. De plus, le tissu conjonctif sous-endocardique est plus abondant que dans les autres cœurs ; enfin, et cela est une raison moins forte, l'endocarde varie en épaisseur selon les différents endroits du cœur.

A ceci vient s'ajouter encore une autre différence essentielle dans l'aspect des réseaux : tandis que dans les autres endocardes, dont il a été question jusqu'à présent, j'ai toujours trouvé, en examinant les coupes de réseaux lymphatiques, après avoir coloré les fibres de la membrane élastique, que les réseaux de vaisseaux lymphatiques étaient uniquement situés sous la majeure partie des couches élastiques plus ou moins bien limitées dans la membrana propria plus ou moins épaisse, j'ai trouvé, à différents endroits de l'endocarde du cheval, que les réseaux de vaisseaux lymphatiques, bien que disposés avec leurs plus grosses mailles dans le tissu conjonctif sous-endocardique, se ramifiaient également et formaient réseaux entre les couches élastiques dans la membrana propria, qui est à cet endroit relativement bien plus épaisse et fortement stratifiée.

Par contre, ni chez le cheval, ni chez d'autres animaux, je n'ai trouvé de capillaires lymphatiques au dedans de la membrana propria, dans la couche de tissu conjonctif sous-endothéliale, de même que ni d'autres auteurs ni moi nous n'avons pu démontrer l'existence de capillaires sanguins dans cette couche.

Sur ma figure 85, on voit l'aspect caractéristique que les réseaux lymphatiques volumineux et serrés adoptent de préférence sur les piliers et dans les deux ventricules du cheval. La portion dessinée est située à peu près au

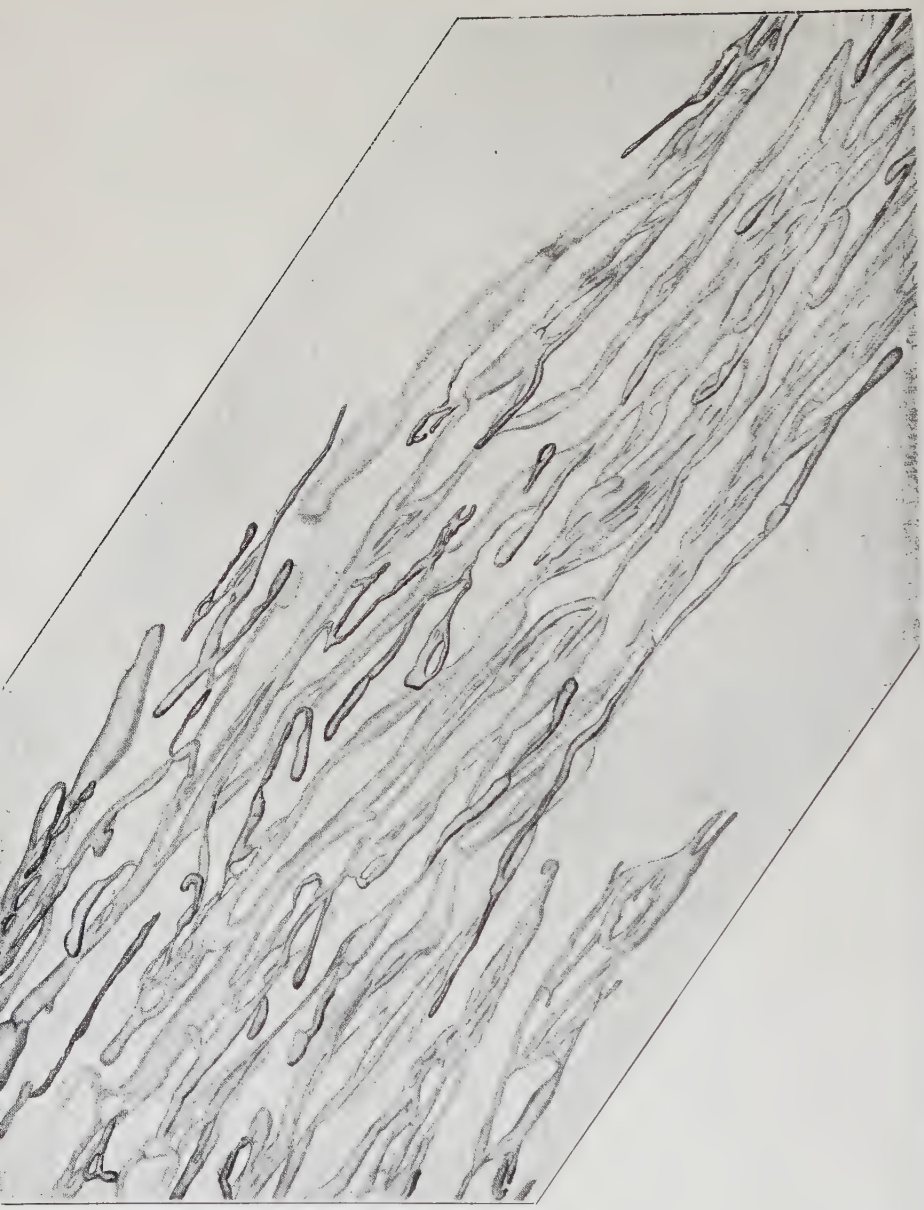


Fig. 85. — Aagaard. Le réseau lymphatique dans l'endocarde descendant le long d'un pilier dans le ventricule droit du du cheval. Dessin. Grossissement 30/1

milieu de la colonne charnue fortement proéminente ; la direction des faisceaux musculaires du myocarde est, comme l'indique la figure, verticale, de sorte que les mailles, comme dans les autres cœurs, sont disposées en sens assez oblique par rapport aux couches internes du myocarde.

Parmi ces mailles, celles qui sont les plus volumineuses et étirées et qui sont souvent très rapprochées les unes des autres, se trouvent généralement le plus profondément dans le tissu conjonctif de l'endocarde ; au contraire une partie des mailles formées de branches plus fines se trouvent entre les couches de fibres élastiques de la membrana propria ; dans ces couches on constate également les ramifications capillaires naissant en cul-de-sac assez nombreuses, souvent immédiatement sous la couche élastique interne, sur laquelle repose le tissu conjonctif sous-endothélial.

Par rapport aux réseaux lymphatiques de l'endocarde plus mince des autres espèces animales, où les mailles ne sont généralement disposées à hauteurs différentes qu'uniquement sur les portions les plus riches en tissu conjonctif, c'est-à-dire autour du sommet des colonnes charnues et dans les sillons sur les parois ventriculaires, on trouve ainsi dans le cœur du cheval, à la plupart des endroits, des réseaux lymphatiques continus dont les mailles sont disposées à hauteurs différentes, les plus fines s'enchevêtrent vers l'intérieur entre les fibres élastiques, où le tissu conjonctif est assez abondant, muni parfois de quelques capillaires sanguins.

Le tissu conjonctif de l'endocarde étant si abondant, il est tout naturel que les réseaux lymphatiques dans le cœur du cheval soient, en général, plus riches en capillaires naissant en cul-de-sac que les autres endocardes, dont les réseaux en possèdent cependant, mais en quantité bien inférieure que dans les réseaux épicardiques.

Sur la figure 85, on voit, en plusieurs endroits, quelques-uns de ces capillaires de formes variées et qui sont généralement situés dans la membrana propria. Sur cette figure, le réseau lymphatique présente, comme d'ordinaire, de nombreux étranglements plus ou moins pro-

noncés, ainsi que par-ci par-là, dans les plus grosses mailles, des valvules.

Sur la figure 86, provenant comme la figure précédente d'une portion de l'endocarde de la surface d'un

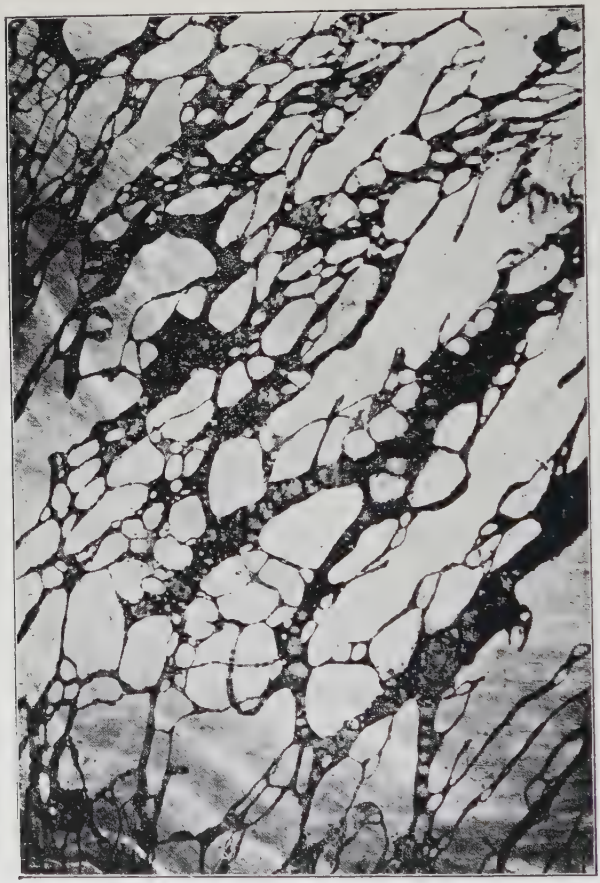


Fig. 86. — Aagaard. Portion du réseau lymphatique de l'endocarde sur la colonne charnue du ventricule gauche d'un cœur de cheval. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

pilier, situé ici dans le ventricule gauche, on voit les portions du réseau lymphatique siégeant le plus profondément dans l'endocarde, et qui sont très volumineuses, un peu plus écartées les unes des autres, mais cependant reliées les unes aux autres par de grosses et

de petites branches et recueillant les réseaux fins composés de capillaires ténus qui sont disposés plus haut vers la membrane élastique.

Assez souvent, ces réseaux sur les colonnes charnues se continuent dans les réseaux du myocarde sous-jacent, mais il est assez rare que l'on obtienne, sur la colonne charnue elle-même, le remplissage de plusieurs de ces communications, probablement parce que les collecteurs qui se dirigent des deux côtés de ces colonnes sont si volumineux que la masse d'injection y pénètre plus facilement, et aussi parce que l'endocarde, à cet endroit, adhère moins fortement au myocarde qu'ailleurs sur la paroi ventriculaire ; ceci se manifeste également par le fait que l'on arrive à arracher, sur les colonnes charnues, bien plus facilement que sur les autres portions de la paroi, l'endocarde en une seule membrane, et, en même temps, le plus grand nombre des réseaux lymphatiques ; (les réseaux de Purkinje, par contre, qui sont plus intimement rattachés au myocarde et qui sont également disposés dans le tissu conjonctif sous-endocardique, restent sur le myocarde). Par cette opération, on déchire forcément toujours les gros vaisseaux lymphatiques valvulés qui réunissent les réseaux des alentours de la colonne charnue et qui s'enfoncent dans le myocarde des deux côtés de celle-ci. Si l'on essaie de procéder de la même manière dans l'endocarde des autres animaux, on arrache des portions endocardiques bien moins étendues et on déchire en même temps beaucoup plus les réseaux lymphatiques qui restent sur le myocarde en bien plus grand nombre.

Des réseaux lymphatiques volumineux analogues à ceux qui s'étendent sur les piliers se rencontrent disséminés partout sur les parois ventriculaires. Ainsi, sur ma figure 87, on voit, comme dans les autres endocardes, des vaisseaux et mailles coulant obliquement par-dessus les colonnes musculaires ; ici, on voit également, comme dans d'autres endocardes, une portion plus fine de réseaux disposée dans le sillon vertical, plus riche en tissu conjonctif entre deux colonnes musculaires plates, dans lequel, comme d'ordinaire, les gros

vaisseaux efférents valvulés coulent vers le dehors dans l'épaisseur du myocarde.

Fig 87. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde sur la cloison interventriculaire du ventricule droit d'un cœur de cheval. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

On voit encore qu'en communication avec le réseau endocardique, il a été injecté une partie des capillaires lymphatiques les plus fins dans les couches internes du myocarde et l'on voit également qu'il existe une différence de dimension remarquable entre les vaisseaux lymphatiques dans le tissu conjonctif rare du myocarde

et ceux du tissu conjonctif abondant, assez lâche, de la couche sous-endocardique. (Comparez aussi, dans cet ordre d'idées, la figure 65, à la page 329).

A d'autres endroits, dans l'endocarde de la paroi ventriculaire, l'aspect du réseau lymphatique varie beaucoup d'avec celui du réseau reproduit : sur quelques portions, en effet, situées par exemple au voisinage des valvules tricuspide et mitrale, on trouvera des réseaux à mailles ténues et arrondies, analogues à ceux de l'endocarde de la chèvre ; à d'autres endroits, on rencontrera des réseaux composés de mailles extrêmement fines et serrées et présentant l'aspect qui est reproduit sur la figure de la page 419.

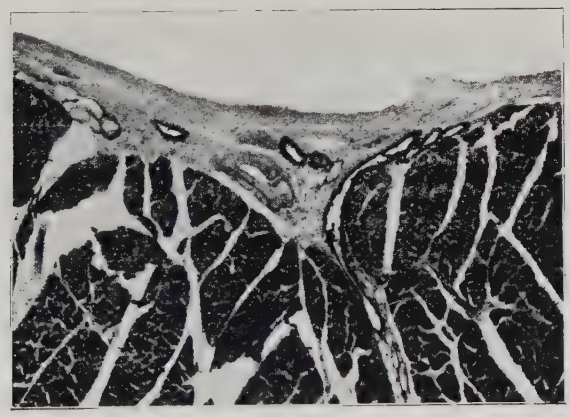


Fig. 88. — Aagaard. Coupe de l'endocarde du cheval présentant des vaisseaux lymphatiques qui se dirigent en profondeur entre deux piliers dans le ventricule droit. Photomicrographie. Grossissement 40/1.

Sur ma figure 88, on voit une coupe perpendiculaire à la surface de l'endocarde au niveau d'un vallon plus riche en tissu conjonctif compris entre les colonnes plates du ventricule droit et dans lequel les gros vaisseaux lymphatiques se dirigent en profondeur. Les vaisseaux lymphatiques sont reconnaissables à la bordure noire de masse d'injection à la périphérie de chaque vaisseau, et la coupe traverse, d'une part, à droite, des vaisseaux qui sont situés profondément dans le tissu conjonctif

sous-endocardiques , — l'un de ces vaisseaux s'enfonce dans le tissu conjonctif de la cloison interventriculaire — et, d'autre part, la coupe traverse, dans la partie centrale et à gauche, des vaisseaux qui sont situés plus haut dans l'endocarde. On voit également à gauche dans l'endocarde la coupe de fibres de Purkinje, qui sont disposées contre le myocarde. Dans la partie centrale, à côté des coupes de vaisseaux lymphatiques, en forme de 8, on voit encore un cordon nerveux coupé obliquement. (La même coupe est reproduite, à un grossissement plus fort et en plusieurs couleurs, chez Aagaard et Hall, 3, fig. 13, Taf. 15).

Les réseaux lymphatiques endocardiques décrits jusqu'à présent provenaient tous, à l'exception de ceux du chien, de cœurs d'animaux à sabots, où le « conducting system » coule assez librement dans le tissu conjonctif sous-endocardique, séparé de celui-ci par des gaînes conjonctives nettement prononcées, et nous devons donc examiner s'il existerait un rapport plus intime entre les gaînes conjonctives du « conducting system » et le réseau lymphatique de l'endocarde et aussi s'il serait possible de démontrer l'existence de vaisseaux lymphatiques à l'intérieur même des éléments dont se compose le « conducting system », c'est-à-dire les nœuds, le faisceau atrio-ventriculaire et ses branches principales, ainsi que le réseau de fibres de Purkinje.

Thorel (248, p. 300) écrit en 1910 : « Soweit bisher bekannt, scheint diese Sonderstellung des Hisschen Bündels gegenüber Erkrankungen des übrigen Myocards darauf zu beruhen, dass es bei einem besonderen Reichtum am Blutgefässen und Lymphcapillaren sehr günstige Ernährungsverhältnisse hat... » et on pourrait croire d'après ceci qu'il existerait des recherches sur les lymphatiques situés à cet endroit ; cependant, autant que je sache, aucune n'a été faite ni avant ni après l'étude provisoire par Aagaard et Hall (3, p. 417-418). La remarque de King (113, p. 162) sur la gaîne conjonctive : « This sheath carries the blood vessels, nerves and lymphvessels », provient probablement de l'ouvrage d'Aagaard et Hall, étant donné que King ne déclare pas

avoir injecté les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde.

La répartition de vaisseaux sanguins dans le « conducting system » par contre, a été l'objet de plusieurs recherches depuis que parut l'indication de Keith et de Keith et Flack (110, 111 et 112) relativement à l'abondance de vaisseaux sanguins dans le nœud sino-auriculaire et dans le faisceau atrio-ventriculaire, presque en même temps que parurent les indications à peu près conformes de Tawara (244 a, p. 133), lesquelles confirmaient également l'existence, démontrée en premier lieu par Eberth et Belajeff de réseaux riches de capillaires sanguins dans les gaînes conjonctives autour des fibres dans le réseau de Purkinje. Cependant, ce sont notamment les rapports grossiers des vaisseaux sanguins du faisceau même chez l'homme et chez les animaux qui ont été étudiés par Spalteholz (228), Koch (118) et Haas (72) et moins les vaisseaux sanguins des petites ramifications. Ce sont Aagaard et Hall (3, p. 387) qui ont réussi, les premiers, à démontrer, dans le cœur du veau, que les grosses fibres de Purkinje sont reliées par-ci par-là à la gaîne conjonctive par un petit méso court à travers lequel pénètrent des branches artérielles, qui se ramifient entre les cellules des fibres de Purkinje mêmes. Toutefois, à aucun endroit, les fibres de Purkinje ne me semblent aussi riches en réseau de capillaires sanguins que les autres portions du myocarde.

On pourrait s'attendre à ce qu'il soit facile de démontrer l'existence de vaisseaux lymphatiques dans le nœud, abondamment muni de tissu conjonctif et de gros et de petits vaisseaux sanguins, ainsi que dans le tronc principal du « conducting system ». J'ai essayé de le faire au moyen de points de piqûre pratiqués de différentes façons, dans la gaîne conjonctive du tronc principal, dans les branches principales des cloisons ventriculaires droite et gauche et dans l'endocarde de cet endroit, mais toujours en vain : pas même aux alentours du faisceau ou dans l'endocarde recouvrant celui-ci, je n'ai pu démontrer une richesse particulière en vaisseaux lymphatiques et moins encore de vaisseaux lym-

phatiques qui prendraient leur origine dans le faisceau ou des gaînes conjonctives de celui-ci.

En ce qui concerne les portions périphériques du système, le réseau de Purkinje, Aagaard et Hall ne réussirent à aucun endroit à remplir des vaisseaux en communication avec les fils de Purkinje au moyen d'une injection dans les espaces remplis de liquides autour de ceux-ci à l'intérieur des gaînes conjonctives ; je n'ai pas pu y réussir depuis, moi non plus, à aucun endroit.

Fig. 89. — Aagaard. Coupe de l'endocarde de la chèvre avec des vaisseaux lymphatiques injectés, ainsi que des fils de Purkinje non injectés. Photomicrographie. Grossissement 40/1.

Cependant, malgré le défaut de points d'appui permettant de supposer que les « espaces » autour des fils de Purkinje fussent en communication avec les vaisseaux lymphatiques, il n'y aurait rien d'inadmissible dans l'hypothèse qu'il existerait, à l'intérieur même des fibres de Purkinje quelques capillaires lymphatiques qui quitteraient ces fibres en longeant les vaisseaux sanguins dans les petites portions de mésos mentionnées, mais je n'ai pu en démontrer l'existence nulle part.

Relativement aux rapports des gaînes conjonctives avec les réseaux lymphatiques de l'endocarde, on pourrait s'attendre à ce que de tels rapports fussent très facilement démontrables, en tout cas autour des grosses fibres de Purkinje dans le cœur du cheval, tout comme j'avais trouvé dans l'épicarde des rapports intimes entre les gaînes conjonctives des nerfs et les vaisseaux lymphatiques avoisinants (voir la figure 37, à la page 242), rapports qu'il ne m'a été possible de démontrer qu'à

cet endroit-là, tandis que je n'ai pu démontrer l'équivalent pour les nerfs de l'endocarde.

Toutefois, je n'ai pu démontrer l'existence, ni dans le cœur du cheval, ni dans celui des autres animaux, de capillaires lymphatiques fins de ce genre des gaînes conjonctives des fils de Purkinje comme sur ceux des gaînes nerveuses dont il est question.

Aagaard et Hall. Fig. 9 du texte. — Injection simultanée de réseaux de Purkinje et de réseaux lymphatiques dans l'endocarde du ventricule droit du cheval. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Par contre, on trouve de temps en temps quelques unes des branches dans les mailles du réseau lymphatique de l'endocarde coulant le long des fils de Purkinje et s'anastomosant par-dessus ceux-ci, tel que je l'ai vu notamment dans le cœur de la chèvre et du cheval, d'où proviennent la figure 89 et la figure ci-contre d'Aagaard et Hall ; cependant, je n'ai pu démontrer d'autres relations que le voisinage entre ces vaisseaux lymphatiques et les gaînes conjonctives des fibres de Purkinje, ni dans ces cœurs, ni dans d'autres ; les

vaisseaux lymphatiques ne manifestent pas non plus de tendance à former des plexus autour des fibres de Purkinje : les branches qui coulent par-dessus les fibres, soulevés par celles-ci, ainsi qu'on le voit vers le bord de la figure 89, correspondent en quantité aux autres portions du réseau, comme on le voit sur la figure de la préparation horizontale.

A certains endroits, comme le représente la figure 89, les grosses fibres de Purkinje soulèvent réellement un peu la couche interne de l'endocarde, d'où il résulte que le tissu conjonctif se fait plus abondant aux abords immédiats des fibres que dans les autres portions de la couche sous-endocardique. Cependant, le fait que ceci arrive à influer sur la morphologie des réseaux lymphatiques en ce sens que quelques lymphatiques viennent se poser ici, n'a rien qui doive nous surprendre : nous voyons, en effet, que les vaisseaux lymphatiques ont partout une tendance prépondérante à se grouper dans les portions de tissu conjonctif particulièrement abondantes sans que, pour cela, il y ait de relations réciproques entre les vaisseaux lymphatiques et les autres éléments qui sont disposés dans le même tissu conjonctif.

Toutefois, je n'ai pas pu démontrer d'accompagnement constant et général entre les fibres de Purkinje et les vaisseaux lymphatiques, et, sur les préparations non colorées éclaircies des réseaux lymphatiques de l'endocarde, où les fibres de Purkinje ne sont pas injectés, donc pas visibles, il est assez rare que l'on puisse déterminer avec certitude d'après la morphologie du réseau lymphatique, la position des fibres de Purkinje.

A ceci, il faut ajouter que, non plus dans le myocarde, je n'ai pu trouver de rapports intimes entre les fibres de Purkinje qui y sont disposées et les vaisseaux lymphatiques.

Il sera réservé aux recherches futures de démontrer l'existence, que je n'estime aucunement invraisemblable, malgré mes résultats plutôt négatifs, de vaiseaux lymphatiques à l'intérieur du « conducting system » et communiquant avec les vaisseaux lymphatiques avoisinants.

Je n'ai pas réussi à injecter les lymphatiques de l'endocarde chez les petits animaux à l'exception du cobaye et du lapin, probablement en raison de la très faible épaisseur, ici, comme dans le cœur humain, de la couche conjonctive sous-endocardique.

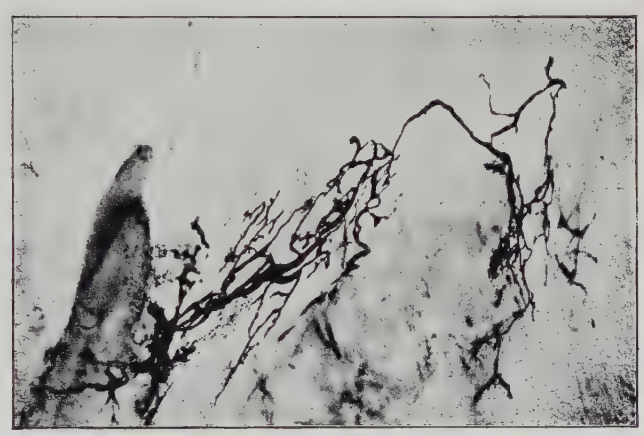


Fig. 90. — Aagaard. Réseau lymphatique dans l'endocarde du ventricule droit d'un lapin. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

A titre d'exemple des réseaux lymphatiques de l'endocarde dans de petits cœurs d'animaux, je représente ci-dessus, sur ma figure 90, un réseau lymphatique provenant de la cloison interventriculaire droite du lapin, qui a été injecté à travers une piqûre pratiquée à la base des colonnes charnues et qui s'étend sur une certaine étendue sur la cloison. Comme dans les cœurs de chien et des animaux à sabots, les mailles du réseau lymphatique endocardique se continuent dans le réseau lymphatique du myocarde, outre que certains gros troncs s'enfoncent en profondeur dans les fentes entre les colonnes charnues.

Comme on le voit, il n'existe pas de différence remarquable en ce qui concerne la dimension des portions particulières qui composent le réseau lymphatique dans ce petit cœur et dans les cœurs plus gros ; par contre, cette différence est assez prononcée dans l'endocarde du

cheval où les réseaux ont un volume auquel n'atteint aucun des autres.

Dans ce qui précède, nous avons vu des exemples de l'aspect du réseau lymphatique dans les cœurs d'animaux avec les variations particulières à chaque animal ainsi que certaines des variations aux différents endroits du même cœur.

Or, tandis qu'il n'y avait pas de ressemblance frappante entre les réseaux lymphatiques des différents endocardes et pas plus qu'entre ceux-ci et les réseaux épicardiques, il existe, comme nous l'avons vu, dans tous les cœurs, un certain nombre de ressemblances en ce qui concerne la façon dont les réseaux sont disposés dans le tissu conjonctif sous-endocardique de l'endocarde, disposition de laquelle les réseaux endocardiques du cheval s'éloignaient le plus en s'étendant jusque dans la membrane élastique sous le tissu conjonctif sous-endothélial. Il y a également des analogies relativement à la manière avec laquelle les réseaux en question s'anastomosent avec les réseaux myocardiques en dehors même du fait qu'ils se réunissent en troncs collecteurs valvulés, lesquels pénètrent indépendamment dans le myocarde pour s'acheminer essentiellement dans le tissu conjonctif le long des grosses artères et faire partie des réseaux entourant celles-ci.

B) *Les réseaux lymphatiques dans l'endocarde des ventricules chez l'homme.*

L'injection de réseaux lymphatiques dans l'endocarde de l'homme est beaucoup plus difficile que dans les endocardes des animaux. Je ne l'ai réussie que sur quelques cœurs seulement d'enfants d'un certain âge et d'adultes, et alors uniquement aux rares endroits où le tissu conjonctif sous-endocardique est un peu plus épais, tandis que ces injections furent sans résultat sur la majeure partie de l'endocarde ventriculaire, où le tissu conjonctif sous-endocardique est si mince que la membrane élastique se trouve pour ainsi dire tout contre le myocarde et où il n'existe par conséquent, selon toute proba-

bilité, ni de réseaux de vaisseaux sanguins, ni de réseaux lymphatiques.

Aux rares endroits de l'endocarde — c'est-à-dire sur la cloison interventriculaire droite, sur les portions re-

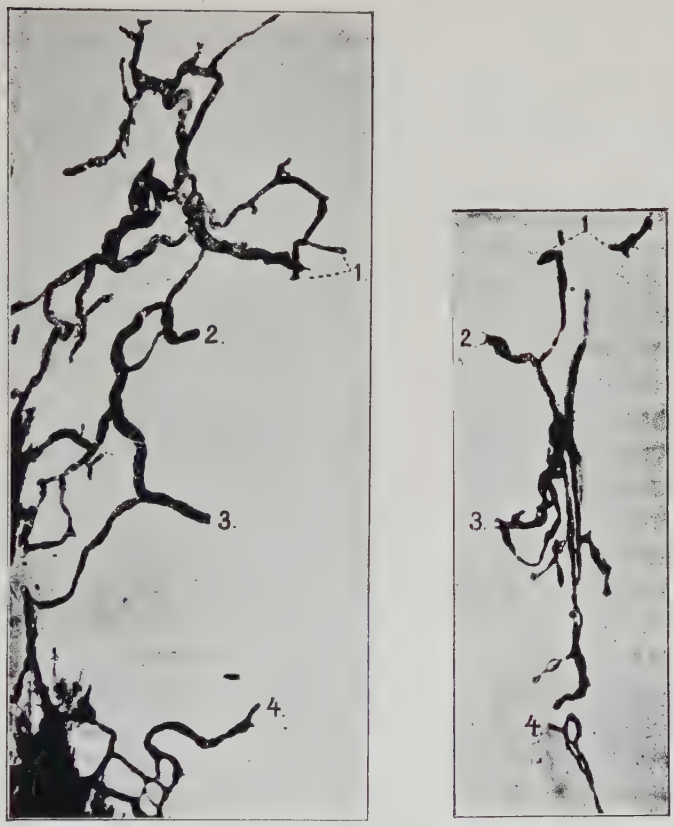


Fig. 91 et 92. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde du cœur humain à proximité d'une colonne charnue de la cloison interventriculaire. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

couvrant et entourant les colonnes charnues ventriculaires — où j'ai pu faire aboutir l'injection, j'ai constaté, comme nous allons le voir, que les réseaux lymphatiques sont, presque sous tous les rapports, conformes à ceux de l'endocarde du cœur des animaux.

Dans l'endocarde, tapissant la cloison du ventricule droit, par une piqûre faite à la base de l'une des colonnes

charnues, j'ai injecté le réseau lymphatique que l'on voit sur les deux figures 91 et 92, qui se complètent. L'extravasation autour de la piqûre se distingue en bas et à gauche sur la grande figure ; de là, le réseau lymphatique s'est étendu dans l'endocarde, et, avec celui-ci, dans un sillon sur la paroi ; c'est cette dernière portion du réseau qui a été détachée par une coupe parallèle à la surface de l'autre partie du réseau et qui est représentée sur la petite figure ; les chiffres inscrits aux coupes des vaisseaux indiquent comment ceux-ci correspondent d'une figure à l'autre.

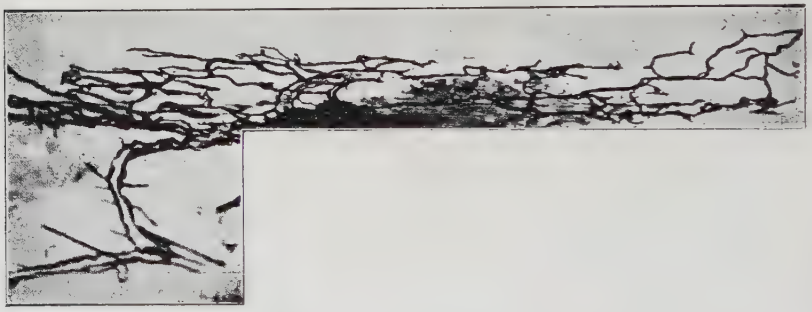


Fig. 93. — Aagaard. Réseau lymphatique dans l'endocarde de l'homme sur la cloison du ventricule droit muni de troncs efférents dans le myocarde. Photomicrographie. Grossissement 14/1.

Le réseau irrégulier des mailles — aplaties dans la couche de tissu conjonctif mince — est surtout composé de branches capillaires sur lesquelles il y a des étranglements et, par-ci par-là, une ébauche de formation valvulaire ; son trajet n'est que très court dans l'endocarde ; puis, comme on le voit sur la petite figure, il se dirige par des troncs valvulés, à travers une fente verticale remplie de tissu conjonctif entre les colonnes charnues sur la paroi fortement trabéculaire, dans laquelle, comme dans les endocardes des animaux, il existe des réseaux lymphatiques.

Le réseau lymphatique qui est représenté sur la figure 93 provient d'un autre endroit de la cloison du ventricule droit. Les mailles sont ici plus fines et plus homogènes, étirées en longueur dans le même sens que les fibres de la couche interne du myocarde.

Le point de piqûre se trouve dans le cran de la figure et on en voit une portion le long du bord inférieur de la partie étroite de la figure. A gauche, sur la partie plus large de la figure, le réseau semble plus serré et plus volumineux, et il possède ici des communications avec les réseaux lymphatiques du myocarde. On voit

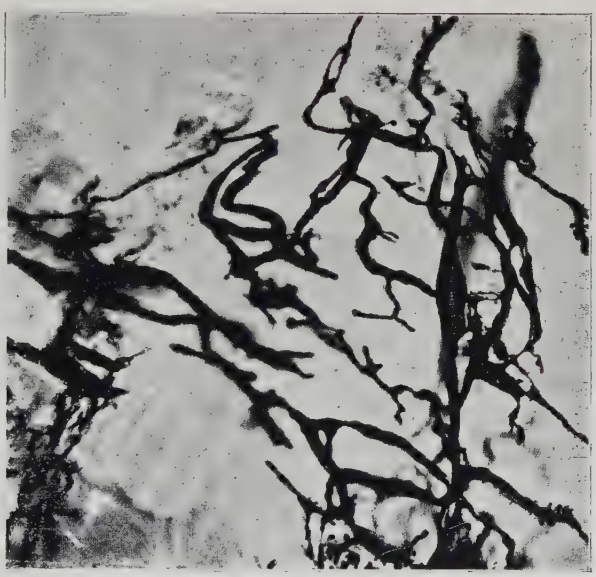


Fig. 94. — Aagaard Réseau lymphatique dans l'endocarde du cœur humain à la base d'un pilier dans le ventricule gauche. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

également ici, en bas, comment des vaisseaux lymphatiques s'enfoncent dans le myocarde le long d'une artère autour de laquelle il se forme petit à petit un plexus à travers lequel ont été injectées de petites portions des affluents arrivant du myocarde.

Sur ma figure 94, je reproduis une portion du réseau lymphatique dans l'endocarde ventriculaire gauche, où le réseau a été injecté à travers une piqûre dans le fond du ventricule près de la base de l'une des grosses colonnes charnues qui se trouvent à cet endroit. A gauche et à droite sur la figure, les réseaux et leurs vaisseaux efférents sont disposés dans le sens de la longueur dans

des sillons remplis de tissu conjonctif entre les faisceaux musculaires ; ailleurs, les mailles avec leurs affluents capillaires en cul-de-sac sont disposées obliquement par-dessus les faisceaux musculaires, de même que nous l'avons vu fréquemment dans les endocardes d'animaux. En bas et à droite sur la figure, on voit le réseau lymphatique myocardique injecté en communication avec le réseau endocardique ; ceci se voit plus nettement, d'ailleurs, sur ma figure 71, à la page 335 provenant de la même préparation.

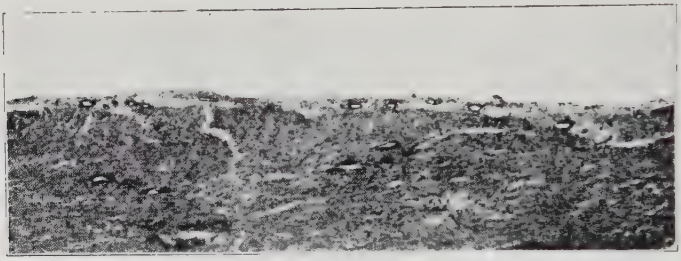


Fig. 95. — Aagaard. Coupe de l'endocarde humain avec des réseaux lymphatiques injectés. Photomicrographie. Grossissement 50/1.

Il ne m'a pas été possible de démontrer, dans l'endocarde humain, pauvre en tissu conjonctif et fortement fixé au myocarde, l'existence de troncs circulant, comme chez les animaux, sur un certain parcours dans l'endocarde.

On ne voit pas beaucoup de différence entre le réseau lymphatique ici dans le ventricule gauche et celui du ventricule droit ; en aucun endroit, la morphologie des réseaux endocardiques ne ressemble à celle des réseaux épicardiques.

La figure 95 représente la disposition du réseau lymphatique dans la couche mince sous-endocardique ; cette coupe est faite verticalement par rapport à la surface de l'endocarde, dans lequel on voit les calibres tranchés de capillaires lymphatiques assez fins, reconnaissables au cercle fin et foncé de masse d'injection le long des parois internes ; on voit en outre la coupe de vaisseaux lymphatiques isolés dans le myocarde qui étaient en com-

munication, avant que la pièce eut été montée en paraffine et coupée, avec le réseau endocardique.

L'endocarde est à cet endroit très mince et, sur des préparations dont les fibres élastiques ont été colorées, on voit ici comme partout, qu'aucun des vaisseaux ne traverse la couche élastique pour se loger dans la mince couche sous-endothéliale.

Ainsi qu'il ressort des préparations mentionnées, les réseaux lymphatiques de l'endocarde ventriculaire chez l'homme, aux endroits où ils se laissent injecter, sont disposés de la même façon que dans la plupart des endocardes des cœurs d'animaux, c'est-à-dire dans la couche de tissu conjonctif sous-endocardique. Comme dans les cœurs d'animaux, ils s'anastomosent avec les réseaux lymphatiques du myocarde et se déversent dans des collecteurs valvulés. Ceux-ci vont rapidement se loger dans le tissu le long des artères et faire partie des plexus lymphatiques situés autour de celles-ci, plexus qui recueillent également la majorité des réseaux lymphatiques du myocarde.

---

5. — Les vaisseaux lymphatiques dans les cordages tendineux et dans les valvules.

Les premières indications sur l'existence de vaisseaux lymphatiques dans ces formations ont été faites par Eberth et Belajeff (56, p. 128), qui trouvèrent : « Die Chordae tendinae besitzen keine Lymphgefässe, die Atrioventricular-und Semilunarklappen nur spärlich, die beiden Vorhöfe etwas weniger als die Ventrikel und Gefässkegel ».

Ces auteurs ne reproduisent pas eux-mêmes de préparations, mais, quelques années plus tard, une préparation injectée d'une solution de nitrate d'argent de vaisseaux lymphatiques dans une valvule sémilunaire de l'artère pulmonaire d'une vache, faite par Belajeff, se

trouve mentionnée et reproduite par Robin (194, p. 412) ; comme c'est la première illustration de vaisseaux lymphatiques valvulaires dans la littérature, je la reproduis ci-dessous.

A en juger d'après la morphologie de ce réseau, il me semble que rien ne s'oppose à croire, comme l'a fait Robin, qu'il s'agit ici d'un réseau de capillaires lymphatiques. Par contre, on ne peut approuver la hardiesse de cet auteur lorsqu'il décrit, en se basant sur cette figure, tout l'endocarde comme ayant un réseau lymphatique d'une morphologie analogue.

Robin. Fig. 4. — Vaisseaux lymphatiques du milieu des valvules sémilunaires de l'artère pulmonaire de la vache, d'après une injection faite par Belajeff. Grossissement 45/1

C'est sans doute cette préparation, ainsi que d'autres préparations nitratées que Sappey (voir plus haut, à la page 358) mentionne avoir vu chez Robin.

La description que fait Sappey lui-même et son illustration du réseau lymphatique sur les cordages tendineux, se réfèrent, comme nous l'avons vu à la page 363, principalement à l'injection du faisceau de His-Tawara et de ses branches principales — les faux cordages tendineux — ; mais il a cependant injecté également des vaisseaux s'étendant sur les vrais cordages tendineux ainsi que cela se trouve indiqué sur ses figures. Toutefois, il n'est pas possible de déterminer, par l'observation macroscopique, si ces vaisseaux ont été réellement des lymphatiques ou bien si ce sont des vaisseaux sanguins coulant dans le sens de la longueur, dont il existe un certain nombre sur les cordages tendineux du

cheval et de la vache ; cette dernière alternative me semble la plus probable, étant donné que j'ai vu moi-même se remplir, aussi bien par l'injection du mercure que par celle de la masse de Gerota, les vaisseaux sanguins le long des cordages tendineux chez ces animaux et prendre l'aspect incontestable, à l'observation macroscopique et à la loupe, de vaisseaux lymphatiques. Seul l'examen microscopique des vaisseaux disposés sur les cordages tendineux et la comparaison avec le réseau au sommet des colonnes charnues permettront de reconnaître leur véritable nature.

Salvioli (204) indique brièvement : « Come Belajeff, ho potuto seguire questi linfatici nella valvola mitrale i tricuspidale ».

Langer (126, p. 226), dans une note se rapportant à sa description des vaisseaux sanguins dans les valvules atrioventriculaires du porc, remarque : « Injection der Lymphgefässe in den Atrio-Ventrikularklappen des Schweines gelingt auch unschwer durch Einstich in die Klappe mittels einer Pravaz'schen Spritze », mais, malheureusement, cet excellent injecteur de vaisseaux sanguins ne mentionne pas de façon plus détaillée, ni dans ce traité, ni dans d'autres ouvrages, ces vaisseaux lymphatiques.

Mouchet (156, p. 452-455) croit avoir constaté la présence de réseaux lymphatiques, et dans les valvules cardiaques veineuses et artérielles, et dans les cordages tendineux chez tous les animaux qu'il a étudiés, ainsi que chez l'homme ; il illustre son texte sur ce sujet par deux figures en grandeur naturelle de réseaux injectés, d'une part dans une valvule mitrale du chien, d'autre part dans une valvule tricuspide du porc.

Il n'est pas impossible que les réseaux qu'a vus Mouchet dans les valvules aient été réellement des réseaux lymphatiques, mais on ne peut, ni par les descriptions, ni par les figures, affirmer de façon absolue de quelle espèce ils sont. D'après mes propres expériences, cette classification ne peut se faire qu'uniquement par l'examen microscopique de la morphologie des réseaux, tandis qu'il est absolument impossible, même pour celui

qui possède une longue pratique, de déterminer seulement par l'observation macroscopique et à la loupe, comme Mouchet s'est contenté de le faire, si les réseaux de ce genre injectés à travers des piqûres sont lymphatiques ou bien, le plus fréquemment, sanguins. En aucune manière, on ne pourra admettre le critère employé par Mouchet (p. 453) à savoir que le fait qu' « au niveau des valvules » il se remplit des troncs lymphatiques dans l'épicarde, constituerait « une excellente preuve de la nature des vaisseaux que l'on a injectés, si l'on hésitait parfois entre vaisseaux sanguins et vaisseaux lymphatiques. » En effet, comme je l'ai constaté souvent, le fait qu'il se remplit, à travers une piqûre à la base des valvules, des vaisseaux lymphatiques vers l'extérieur sous l'épicarde, n'exclut pas que des réseaux sanguins se remplissent simultanément vers l'intérieur dans la valvule.

En ce qui concerne les descriptions par Mouchet des vaisseaux lymphatiques sur les cordages tendineux et leurs communications avec les réseaux des valvules, nous devons y opposer les mêmes objections que celles que nous avons fait valoir ci-dessus relativement aux descriptions de Sappey ; il est possible que les vaisseaux à trajet droit ou sinueux sur les cordages tendineux dont parle Mouchet, aient été des vaisseaux lymphatiques, mais ceci n'est pas prouvé en raison des recherches incomplètes qui n'excluent pas la confusion avec les vaisseaux sanguins qui ont un trajet analogue.

La description la plus récente des vaisseaux lymphatiques des valvules a été faite par Favaro (59, p. 881). Au moyen de l'injection d'une solution à l'encre de Chine à travers une piqûre pratiquée à la base de la valvule mitrale du veau, où les vaisseaux sanguins avaient été injectés préalablement de bleu de Prusse, cet auteur croit avoir rempli les vaisseaux lymphatiques dont il fait la description suivante : « la rete, non molto fitta, è costituita da vasi in parte calibri, in parte gozzuti, riuniti a maglie poliedriche od ovoidali. Qualche vaso isolato raggiungeva, nelle valvole atrioventriculari, il margine libero, prolungandosi tuttavia solo in qualche

caso lunge le corde tendinee di prim'ordine, e raggiungendo cosi la rete dei muscoli papillari. Vice-versa, iniettando la rete alla base dei muscoli, non ho mai veduto l'iniezione risalire lungo le corde ».

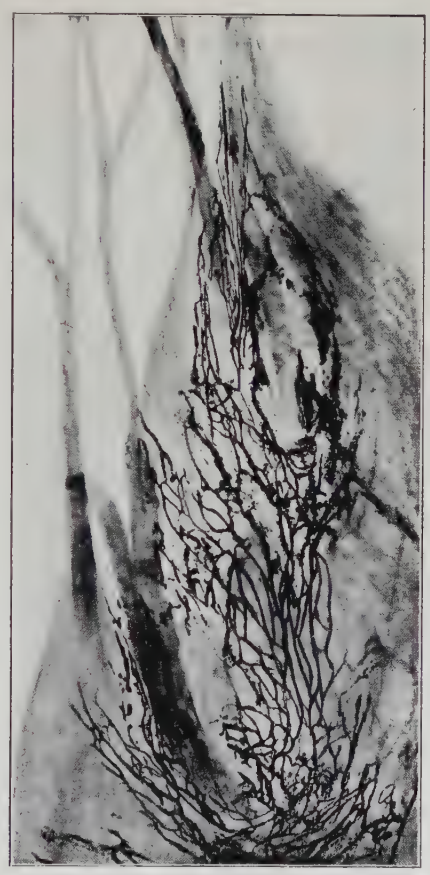


Fig. 96. – Aagaard. Réseau lymphatique au sommet d'un pilier dans le ventricule gauche d'un cœur de veau, avec des vaisseaux montant le long des cordages tendineux supérieurs. Photomicrographie. Grossissement 8/1.

Il est regrettable que Favaro ne donne pas d'illustration de son texte et on ne peut savoir s'il a eu recours à l'examen microscopique pour se garder d'une confusion avec les vaisseaux sanguins.

La structure et l'approvisionnement des vaisseaux sanguins des cordages tendineux et des valvules du cœur

ont été étudiés tout particulièrement, comme ceux de l'endocarde, par Langer (126, p. 225-238) au moyen d'injections sur les animaux et sur l'homme ; ses résultats, sur des cœurs normaux, qui ont été confirmés dans leur principe par les auteurs suivants, tels que Darier (54), Argaud (8), Nussbaum (165), etc... se résument ainsi : Chez l'homme adulte, il n'existe que rarement, le long de la surface des cordages tendineux, des vaisseaux sanguins fins venant du réseau sanguin situé au sommet des colonnes charnues, et, en général, les cordages tendineux ne sont pas vascularisés du tout. Dans les valvules atrio-ventriculaires, il n'existe que rarement, chez l'homme adulte, des réseaux de vaisseaux sanguins au-delà de la musculature à la base des valvules et, généralement, il n'y en a pas du tout dans la portion membraneuse même des valvules. Dans les valvules semilunaires, il n'y a, généralement, pas de vaisseaux sanguins.

Contrairement à ce que l'on constate chez l'homme, où les valvules sont construites principalement des deux couches internes, non vascularisées, de l'endocarde, on trouve chez les animaux — le porc, le chien, le cheval et le mouton — aussi bien dans les valvules sémilunaires que dans les valvules atrio-ventriculaires également une continuation du tissu conjonctif sous-endocardique, et, dans cette couche intermédiaire dans la valvule, de riches réseaux de capillaires sanguins, provenant de vaisseaux sanguins fins qui pénètrent dans les valvules à la base de celles-ci et qui, en ce qui concerne les valvules atrio-ventriculaires, s'anastomosent au bord avec des vaisseaux fins qui coulent sur la face extérieure le long des cordages tendineux, immédiatement sous l'endocarde de ceux-ci et arrivant du réseau de vaisseaux sanguins abondant qui est situé au sommet des colonnes charnues.

Mes propres recherches sur l'existence de vaisseaux lymphatiques dans les valvules et dans les cordages tendineux sont basées — et ceci est une nécessité absolue, ainsi que je l'ai démontré plus haut — sur l'examen microscopiquement minutieux des portions injectées ainsi que — pour les animaux — sur la comparaison avec des préparations où seuls sont injectés les vaisseaux san-

guins ; on a également l'occasion d'observer souvent ici des portions où les réseaux sanguins et lymphatiques ont été injectés simultanément à travers un seul point de piqûre.

Dans *le cœur humain*, je n'ai jamais pu injecter, ni chez les nouveau-nés, ni chez les enfants, ni chez les adultes, des vaisseaux lymphatiques dans les valvules ou le long des cordages tendineux, sans égard à l'endroit que je choisissais pour faire la piqûre. Dans les valvules, je n'ai jamais vu autre chose que des extravasations facilement reconnaissables, et, lorsque, parfois, à la suite de piqûres aux alentours de l'insertion des cordages tendineux, j'ai cru voir des vaisseaux longs et fins montant le long de ceux-ci, l'examen microscopique a toujours dévoilé ces vaisseaux comme étant des extravasations fines et longues qui, du point de piqûre, s'étaient infiltrées entre les fibrilles.

Dans *les cœurs d'animaux*, par contre, j'ai trouvé chez le veau, le porc, le mouton, la chèvre et le chien des vaisseaux lymphatiques indubitables qui avaient été injectés sur un parcours plus ou moins long sur les cordages tendineux sans que j'aie réussi, cependant, à trouver leur continuation dans les vaisseaux lymphatiques des valvules.

Afin de pouvoir déterminer de façon absolue par l'examen microscopique si les réseaux fins le long des cordages tendineux sont réellement des vaisseaux lymphatiques, il faut, autant que possible, éviter de faire la piqûre au sommet même de la colonne charnue à proximité de l'insertion des cordages tendineux : on obtiendrait des extravasations à cet endroit et l'on n'aurait plus de criterium permettant de déterminer si les vaisseaux injectés sont réellement des lymphatiques en communication avec des réseaux lymphatiques avérés situés au sommet de la colonne charnue et dans l'endocarde descendant le long de celle-ci, ou bien si ce sont des vaisseaux sanguins partiellement injectés montant le long des cordages tendineux et qui peuvent avoir, ainsi que nous l'avons dit précédemment, exactement le même aspect que les vaisseaux lymphatiques.

Par conséquent, on choisira de préférence son point de piqûre à une certaine distance du sommet de la colonne charnue, sur celle-ci même, ou bien à une certaine distance des cordages tendineux le long desquels on espère trouver les vaisseaux lymphatiques injectés en communication avec les réseaux lymphatiques de l'endocarde de la colonne charnue ; cependant, ce que l'on gagne ainsi en certitude, on le perd en étendue : la pression de l'injection agit en périphérie et ne provoque que difficilement le remplissage des vaisseaux lymphatiques tendineux fins sur une étendue assez grande.

Fig. 97. — Aagaard. Réseau lymphatique sur la portion supérieure d'une colonne charnue dans un cœur de porc avec des réseaux et des vaisseaux lymphatiques montant le long des cordages tendineux. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

Comme point de piqûre le mieux indiqué sur les colonnes charnues du cœur des animaux à sabots, je recommanderai la portion qui se trouve immédiatement au-dessus du bord supérieur du réseau de Purkinje (voir les figures aux pages 349 et 366) ; en effet, on peut éviter aussi à cet endroit de remplir les réseaux veineux abondants qui sont disposés près de l'insertion des cordages tendineux. Si l'on arrivait à remplir simultanément le réseau de Purkinje, cela ne gênerait pas l'examen microscopique, d'une part parce que ce réseau est facile à reconnaître par sa morphologie particulière, et, d'autre part, parce que ce réseau ne s'étend généralement pas dans le tissu conjonctif au sommet même des colonnes charnues.

Sur ma figure 96, je reproduis, provenant du cœur du veau, une photographie du réseau lymphatique sur une des grosses colonnes charnues dans le ventricule gauche ; ce cœur provient des derniers mois de la vie du foetus, ce qui explique que la colonne charnue ait une forme beaucoup plus pointue que dans le cœur adulte. Le réseau de vaisseaux lymphatiques de l'endocarde se distingue par ses mailles ovoïdes disposées autour et entre les insertions des cordages tendineux et il se continue à leur sommet par des vaisseaux fins et longs montant un peu le long des cordages tendineux mêmes.

Un peu plus haut sur les cordages tendineux, les vaisseaux lymphatiques injectés sont représentés sur ma figure 97. Celle-ci provient d'une colonne charnue du ventricule droit d'un jeune porc : j'ai fait la piqûre à l'endroit qui correspond à l'entaille de la figure. On voit ici dans le tissu sous-endocardique au sommet de la colonne charnue, le réseau lymphatique volumineux, facilement reconnaissable par sa morphologie, même au grossissement employé ici ; c'est par ce réseau qu'ont été remplis le long des cordages tendineux des réseaux beaucoup plus fins, qui se continuent sur les cordages libres en vaisseaux droits ; sur le cordage de gauche il y en a deux qui se réunissent en un seul. Celui-ci se continue au-delà du bord supérieur de la figure, sans cependant entrer en communication avec les vaisseaux

lymphatiques de la valvule ; cependant, du fait que ce vaisseau s'élargit à proximité du bord de la valvule, on pourrait peut-être conclure qu'une telle communication peut être recherchée à cet endroit.

Sur ma figure 98, qui provient du sommet d'une colonne charnue du ventricule droit du chien, on voit comment le réseau lymphatique, à une certaine distance du

Fig. 98 — Aagaard. Réseau lymphatique au sommet d'une colonne charnue d'un cœur de chien se continuant le long d'un des cordages tendineux. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

sommet, s'adapte avec des mailles ovales après le cordon tendineux qui s'insère à cet endroit, le long duquel il s'étend, à la fin en un seul vaisseau droit.

Sur ma figure 99, on voit le réseau lymphatique s'étendant sur la surface de travées musculaires dans la cloison interventriculaire du ventricule droit du chien et se continuant le long d'un cordage tendineux par un vaisseau en forme de spirale, qui recueille de petites branches de la portion située à proximité de l'insertion valvulaire, laquelle ne figure pas sur la reproduction.

J'ai trouvé également chez le mouton et la chèvre des portions de réseaux lymphatiques analogues à celles du

veau et du chien qui sont reproduites ci-dessus ; chez tous les animaux, ces vaisseaux lymphatiques droits ou en spirale sont disposés à la surface du cordage tendineux tout contre ou entre les fibrilles tendineuses extérieures et directement sous l'endocarde mince ; je ne les ai pas trouvés dans la partie centrale des cordages tendineux.

Fig. 99. — Aagaard. Réseau lymphatique sur des colonnes charnues avec un cordage tendineux dans le ventricule droit d'un cœur de chien. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

C'est dans les valvules sémilunaires que j'ai rencontré le moins fréquemment les réseaux lymphatiques des valvules : seul chez le chien, à la suite d'une piqûre à la base des valvules, j'ai vu, à côté des extravasations et de l'injection des vaisseaux sanguins, le remplissage de quelques mailles lymphatiques. J'ai mieux réussi dans les valvules atrioventriculaires chez le chien, le porc et le mouton, chez qui j'ai injecté des réseaux lymphatiques sur une étendue de dimension variable, mais,

en moyenne, assez petite, et qui étaient situées, ainsi qu'il fallait le prévoir, dans la même couche — la couche centrale — que le réseau de vaisseaux sanguins ; mais je n'ai jamais trouvé ces vaisseaux lymphatiques communiquant avec les vaisseaux lymphatiques des cordages tendineux.

Fig. 100.— Aagaard. Vaisseaux lymphatiques à la base de la valvule tricuspidale du chien. Photomicrographie. Grossissement 20/1.

N'ayant pu injecter, comme je l'ai dit plus haut, les réseaux lymphatiques de la valvule à travers les vaisseaux lymphatiques des cordages tendineux au moyen d'une piqûre sur les colonnes charnues ou sur les cordages tendineux, j'ai essayé de les injecter à travers une piqûre dans le bord des valvules, toutefois sans plus de succès. Je n'ai toujours obtenu, à cet endroit, même à une pression d'injection très faible, que des extravasations plus ou moins étendues. Celles-ci deviennent presque toujours particulièrement importantes à la suite de piqûres pratiquées dans la valvule même. L'injection à travers l'endocarde ventriculaire n'aboutissant pas non plus, il ne me restait donc que l'injection à travers une piqûre d'en haut faite à la base des valvules, plus ou moins rapprochée du passage à l'oreillette, où il existe, ainsi qu'on peut le voir sur ma figure 103, une grande abondance de réseaux lymphatiques. Toutefois, à côté des entraves qu'occasionnent les extravasations à cet endroit, il y a encore une autre difficulté qui s'oppose ici au remplissage des vaisseaux lymphatiques des valvules :

il faut qu'il se fasse par voie rétrograde, étant donné que ces vaisseaux lymphatiques, ainsi que le démontre l'examen de la direction des valvules à la base, se dirigent vers l'extérieur jusqu'aux réseaux qui sont disposés à la base.

Ainsi que je l'ai fait remarquer plusieurs fois, je n'ai pu constater si le réseau lymphatique de la valvule, à l'instar du réseau sanguin de celle-ci, se continue le long des cordages tendineux ; je crois, néanmoins, qu'il est très probable que l'indication de Favaro à ce sujet est exacte.

En général, on obtient par la piqûre à la base de la valvule, soit seulement des extravasations, soit l'injection simultanée des vaisseaux sanguins ; assez rarement on obtient également l'injection des vaisseaux lymphatiques et, très rarement, l'injection pure de ceux-ci seulement. Somme toute, j'ai l'impression que l'injection réussit le moins difficilement à la base des valvules du chien et du porc, lesquelles sont aussi celles qui sont le plus abondamment munies de vaisseaux sanguins.

Le réseau lymphatique est le plus volumineux à la base des valvules du porc ; toutefois, à cause des extravasations qui se sont formées le long des vaisseaux lymphatiques, mes préparations provenant de cet animal ne se prêtent pas bien à la reproduction photographique ; par contre, on reconnaît assez bien le caractère lymphatique aux quelques vaisseaux que l'on voit injectés sur ma figure 100 provenant d'une valvule tricuspide de chien et où la piqûre a été faite à la base.

Au centre des valvules, lorsque les réseaux lymphatiques ne sont injectés que sur une petite étendue, il est souvent difficile de déterminer par l'examen microscopique s'il s'agit de réseaux lymphatiques ou de réseaux sanguins partiellement injectés. Pour acquérir la certitude absolue que ce sont bien des réseaux lymphatiques que l'on a injectés, il faut, comme sur ma figure 101 provenant de la valvule tricuspide du cœur de mouton, voir la portion en question injectée en communication avec les vaisseaux collecteurs disposés vers la base de la valvule. On voit ici, injecté dans une petite

portion de la valvule, un réseau lymphatique indubitable composé de mailles longues disposées à peu près verticalement par rapport à la base de la valvule et qui recueillent par-ci par-là des affluents en cul-de-sac dont

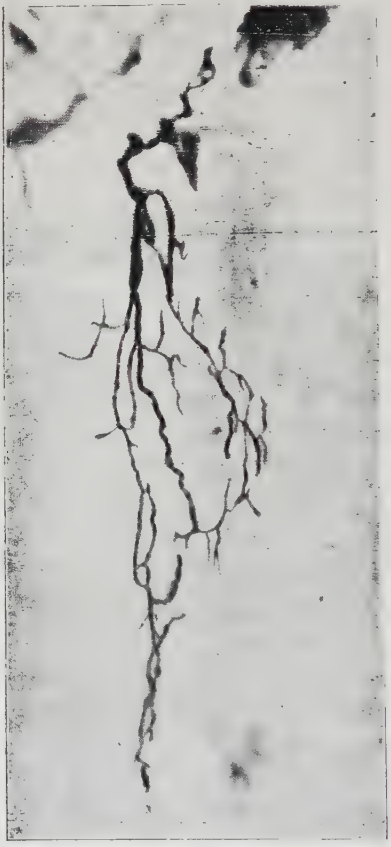


Fig. 101 — Aagaard. Portion du réseau lymphatique dans une valvule tricuspide d'un cœur de mouton. La base des valvules est tournée en haut. Grossissement 20/1.

quelques-uns représentent peut-être, il est vrai, des communications imparfaitement injectées avec des mailles avoisinantes, tandis que d'autres sont probablement des capillaires naissant en cul-de-sac. Par-ci par-là il y a, en outre, dans le réseau, des portions dont la morphologie ressemble à celle de la préparation de Belajeff

qui est reproduite à la page 428 ; à certains endroits, le réseau présente des étranglements, mais il est, d'ailleurs, le caractère nettement capillaire et aplati selon la couche mince de tissu conjonctif dans lequel il est disposé. Seulement à proximité de la base, où le tissu entre les faces supérieure et inférieure des valvules s'épaissit, les vaisseaux deviennent plus volumineux et on les voit ici se réunir en quelques vaisseaux valvulés, qui communiquent avec les réseaux lymphatiques disposés autour de la base et qui recueillent également les réseaux lymphatiques arrivant de l'oreillette (Voir la figure 103, à la page 448).

CHAPITRE IV

Les Vaisseaux Lymphatiques dans les Parois des Oreillettes

Contrairement à ce qui se produisit pour les vaisseaux lymphatiques des ventricules, ceux des oreillettes ne furent découverts qu'assez tard, vers le milieu du siècle dernier, et il existe sur ces vaisseaux un nombre bien moins important de recherches, ce qui n'est pas dû, cependant à un manque d'explorateurs de ce domaine, mais, principalement, à ce que les vaisseaux lymphatiques des oreillettes sont relativement bien plus difficiles à injecter que ceux des ventricules.

Dans la suite j'exposerai les indications qui existent sur les vaisseaux lymphatiques dans les différentes couches des parois des oreillettes, en allant de l'intérieur vers l'extérieur, et je mentionnerai parallèlement mes propres observations.

A. — *Les vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des oreillettes.*

Le premier texte concernant l'injection des vaisseaux lymphatiques dans l'endocarde des oreillettes se trouve chez Lauth (voir page 340), qui appliqua aux oreillettes la description qu'il avait faite des vaisseaux lymphatiques de l'endocarde ventriculaire du cheval. Nous avons vu dans ce qui précède qu'aucun de ces deux réseaux injectés de mercure ne semble avoir été lymphatique.

Eberth et Belajeff indiquent sommairement (voir à la page 427) que les oreillettes ont moins de vaisseaux lymphatiques que les ventricules.

Plusieurs auteurs mentionnent avoir cherché en vain des vaisseaux lymphatiques à cet endroit, mais parmi eux je ne citerai que Sappey (208, p. 107) qui s'exprime ainsi, au sujet de ses recherches pour trouver des lymphatiques dans l'endocarde des oreillettes : « Sur leur face interne ou endocardique, des recherches bien souvent renouvelées ne m'en ont montré nul vestige ; et cependant l'endocarde, sur ces cavités, est notablement

plus épais que sur les parois des ventricules ». Dans la suite non plus l'injection ne put aboutir et, en 1888, Sappey écrit (207, p. 818) que l'on peut diviser les lymphatiques des oreillettes en superficiels et en profonds, mais il ajoute : « Mais les superficiels seuls ont été observés ».

Mouchet (156, p. 451) mentionne, par des piqûres sous l'endocarde « du cheval et surtout des ruminants » avoir vu « quelques vaisseaux qui après un court trajet, le plus souvent rectiligne, semblaient plonger dans l'épaisseur du myocarde sous-jacent. De plus, certaines régions sont plus riches en lymphatiques. La portion de l'oreillette qui avoisine l'orifice auriculoventriculaire renferme plus de vaisseaux lymphatiques que la portion supérieure... Sur le pourtour de l'orifice, en effet, il existe un réseau lymphatique à mailles serrées, beaucoup moins cependant qu'au niveau des valvules ».

Relativement aux « vaisseaux » injectés par Favaro (59, p. 880) dans l'endocarde de l'oreillette du cœur humain, cet auteur s'exprime ainsi : « Ho pure tentato, nell'endocardio atriale umani, di infiggere la punta dell' agocannula nello spessore di esso, ottenendo talora iniettati degli spazi fra di loro communicanti a livello circa della muscolatura liscia : tuttavia, sia per la forma poco caratteristica di essi, sia per la non provata esistenza di un endotelio che li rivesta, io propendo per ritenerli artificiali ».

Fig. 102. — Aagaard. Réseaux lymphatiques dans l'endocarde de l'oreillette droite à proximité de l'orifice auriculoventriculaire. Cœur de chien. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Comme on le voit, il n'existe que très peu de résultats positifs sur le réseau lymphatique de l'endocarde des oreillettes, à part la description de Mouchet, qui n'est pas accompagnée d'illustrations.

Je n'ai pu éclaircir pour quelle raison ces réseaux lymphatiques sont si difficiles à injecter. Je n'ai réussi à les remplir que quelques rares fois et sur une petite étendue seulement dans l'oreillette droite du *chien* et du *mouton*, à proximité de l'orifice auriculoventriculaire, autour de laquelle, dans le tissu conjonctif sous-endocardique plus épais, et qui est également bien pourvu de vaisseaux sanguins, ils deviennent plus nombreux et où ils reçoivent des affluents venant des réseaux lymphatiques des valvules.

Dans les oreillettes du cœur humain, à l'endroit ci-dessus indiqué, où il faut cependant supposer leur existence, je n'ai pu non plus les démontrer, de même que je n'ai pu les démontrer, ni par des piqûres dans l'endocarde même, ni par des piqûres du dehors à travers la paroi des oreillettes, autour des grands orifices veineux où le tissu conjonctif sous-endocardique se fait également plus épais et plus riche en vaisseaux sanguins.

Les réseaux lymphatiques reproduits sur ma figure 102 et provenant de la portion inférieure de l'oreillette droite du chien ont été injectés à travers une piqûre dont on voit l'extravasation le long du bord inférieur de la figure et qui se trouve à proximité du passage entre l'endocarde auriculaire et la valvule ; on voit les vaisseaux lymphatiques se continuer de là sur un court trajet ascendant sous l'endocarde et disposés directement contre la musculature. En raison de l'épaisseur de l'endocarde de l'oreillette, ces réseaux lymphatiques n'étaient que peu visibles avant l'éclaircissement de la préparation.

Les réseaux assez riches de vaisseaux lymphatiques dans la portion inférieure de l'oreillette, immédiatement au-dessus de la base de la valvule tricuspidale, sont encore mieux injectés dans la préparation qui est représentée sur ma figure 103 de l'oreillette du cœur de mouton, sur laquelle on voit également la valvule tricuspide dont les réseaux lymphatiques sont représentés sur ma figure 101.

Fig. 103 — Aagaard. Réseau lymphatique dans l'oreillette droite d'un cœur de mouton avoisinant à l'orifice auriculoventriculaire qui est situé à la même hauteur que l'extravasation du point de piqûre à gauche sur la figure. Vers le bas on voit la valvule avec son réseau lymphatique. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Comme sur la figure du cœur de chien, on voit ici dans le cœur du mouton que quelques-unes des mailles lymphatiques du réseau situées en bas dans l'oreillette, sont étirées parallèlement à la circonférence de l'orifice auriculoventriculaire, de même qu'à la musculature sous-jacente. Plus haut dans l'oreillette, le réseau suit également la musculature sous-jacente, dont l'orientation devient ici plus oblique ou perpendiculaire par rapport à

l'orifice auriculoventriculaire. Par ci, par là, les vaisseaux lymphatiques plongent dans la musculature pour se continuer dans le réseau lymphatique de celle-ci. J'ai retrouvé aussi dans la portion inférieure de l'oreillette gauche du cœur de cheval le même état de choses que celui que j'ai décrit pour le chien et le mouton, tandis que je n'ai pu réussir les injections chez aucun des autres animaux. Toutefois, j'estime qu'il est probable, à l'occasion, de démontrer les faits analogues, chez tous ces animaux, autour des orifices auriculoventriculaires et, par ci par là, à la face intérieure de l'endocarde de l'oreillette aux endroits où la paroi de celle-ci est épaisse et où l'endocarde repose sur une couche épaisse de musculature.

B. — *Les vaisseaux lymphatiques dans le myocarde des oreillettes.*

A propos des vaisseaux lymphatiques du myocarde des oreillettes, il n'existe qu'une seule indication faite par Salvioli (204, p. 384) sur le myocarde auriculaire du mouton ; elle est ainsi formulée : « Nelle orechiette, l'iniezione linfatica difficilmente riesce, non ho sufficiente materiale per darne una esatta e dettagliata descrizione ; ma dai pochi preparati, dove l'ho ottenuta, ho potuto constatare, che si comportano molto analogamente ai linfatici del miocardio ventricolare, e sboccano pure nella reta linfatica del pericardio ».

Je peux nettement confirmer que l'injection est délicate et qu'elle ne réussit que rarement ; cependant, en plus du mouton, j'ai pu démontrer l'existence de réseaux lymphatiques dans le myocarde auriculaire du cheval et du porc, tandis que mes injections dans la mince paroi auriculaire du cœur humain ne m'ont jamais montré de vaisseaux lymphatiques dans le myocarde, pas même dans les portions les plus épaisses de la musculature de la paroi de l'oreillette droite.

Dans le myocarde auriculaire épais du cheval, j'ai injecté les vaisseaux, tant par des piqûres sous l'endocarde

que par des piqûres externes dans la paroi de l'oreillette, comme pour le porc et le mouton. Naturellement, c'est dans le myocarde auriculaire le plus épais — c'est-à-dire dans celui du cheval — que j'ai réussi à injecter ces lymphatiques sur la plus vaste étendue, mais leurs particularités sont, d'ailleurs les mêmes chez les autres animaux ; nulle part on n'obtient le remplissage de réseaux aussi étendus que dans le myocarde ventriculaire ; toutefois, au moyen de petites portions injectées par ci par là, on peut se rendre compte, ainsi que Salvioli le fait remarquer, que leur dimension correspond à celle des réseaux qui entourent les faisceaux musculaires dans le myocarde ventriculaire, seulement leur disposition dans le myocarde auriculaire devient beaucoup plus irrégulière du fait de l'enchevêtrement plus irrégulier des minces faisceaux musculaires. Vers l'intérieur, les vaisseaux lymphatiques du myocarde auriculaire communiquent avec les réseaux endocardiques et, vers l'extérieur, ils s'acheminent en partie isolément jusqu'au réseau lymphatique de l'épicarde auriculaire, en partie ils viennent se coller le long des artères avec lesquelles ils se dirigent jusqu'à la surface et aux réseaux épicardiques.

Je n'ai pas pu démontrer dans le myocarde auriculaire chez aucun de ces animaux, ni les plexus fins disposés le long de petits vaisseaux sanguins, ni les réseaux de capillaires dont j'ai démontré l'existence dans le myocarde ventriculaire.

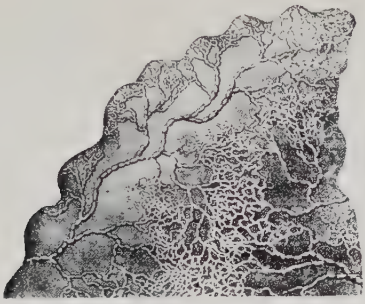
C. — *Les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde des oreillettes.*

Les recherches sur ces lymphatiques sont considérablement plus nombreuses que sur les lymphatiques des autres couches de la paroi auriculaire.

Le titre d'un ouvrage de Pappenheim (168), dont nous ne connaissons pas le contenu, est ainsi conçu : « Découverte des vaisseaux lymphatiques dans les oreillettes du cœur ».

Bizzorero et Salvioli (31, p. 263) écrivent au sujet des vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde auriculaire de l'homme : « Nelle orecchiette la rete superficiale decorre nello strato fondamentale dal corpo della sierosa, i suoi vasi sono piuttosto grossi, tortuosi e formano una rete non molto fitta, che comunica nel profondo coi vasi linfatici delle orechiette ».

La première description illustrée des réseaux lymphatiques des oreillettes et de leurs vaisseaux efférents est due à Sappey (208, p. 106-107) qui réussit à injecter de mercure les lymphatiques auriculaires chez la vache et le cheval. Sappey écrit à ce sujet : « Si les ventricules



Sappey. Fig. VIII. Pl. XXXIX. — Vaisseaux lymphatiques d'un segment de l'oreillette gauche du bœuf.

sont riches en vaisseaux lymphatiques, il n'en est pas ainsi des oreillettes sur lesquelles ces vaisseaux deviennent relativement rares ; ils semblent même disparaître chez la plupart des mammifères..., le bœuf et le cheval sont les seuls sur les oreillettes desquels j'ai pu, après de longs efforts, observer enfin des vaisseaux lymphatiques ; et c'est seulement sur leur face externe ou péricardique que j'ai réussi à les injecter ».

La description des vaisseaux lymphatiques auriculaires chez la vache, qui est exactement identique à celle de ces vaisseaux chez le cheval, est ainsi conçue : « Les vaisseaux lymphatiques qui naissent de la surface externe des oreillettes, chez le bœuf, ont aussi pour origine un réseau de très minimes radicules. De celui-ci partent

plusieurs troncs qui suivent des directions différentes... Ceux qui proviennent des auricules descendent entre celles-ci et l'origine de l'artère pulmonaire pour se jeter, après un court trajet, dans les troncs collecteurs situés à droite et à gauche de cette artère. Les antérieurs cheminent des auricules vers les parties latérales du sillon auriculoventriculaire, le croisent et s'ouvrent dans les premiers lymphatiques qu'ils rencontrent sur la base des ventricules. Les postérieurs croisent la partie correspondante du même sillon, puis se jettent dans les troncs lymphatiques sous-jacents. Les deux troncs qui rampent sur les côtés de l'artère pulmonaire recueillent, en résumé, non seulement tous les vaisseaux lymphatiques émanés des ventricules, mais aussi tous ceux qui naissent des oreillettes ».

Comme on le voit, Sappey laisse les principaux collecteurs I et II des ventricules recueillir tous les vaisseaux qui viennent des réseaux auriculaires.

Des deux figures assez semblables de Sappey représentant les réseaux lymphatiques en question à la surface externe des oreillettes du cheval et de la vache, je reproduis ci-dessus celle qui provient de la vache.

Sur les vaisseaux lymphatiques dans l'épicarde auriculaire du mouton, Lacroix (125, p. 76) écrit dans une note à son texte : « Nous ferons remarquer cependant que ce réseau est moins riche et moins régulier sur les oreillettes et les auricules. A ce niveau les injections réussissent difficilement, aussi est-il assez laborieux d'élucider le dispositif général de ces vaisseaux lymphatiques. Sur les points restreints où nous avons pu mettre ce réseau en évidence par le nitrate d'argent, il nous a paru constitué par des mailles beaucoup plus larges de forme très variable. On comprend le peu d'importance de ce réseau dans un point où le muscle cardiaque est notablement réduit en épaisseur ».

Les indications de Sappey sont confirmées dans la suite par Nyström (166, p. 376), qui a trouvé, lui aussi, les mêmes difficultés dans l'injection : « Die besten Resultate bekam ich bei dem linken Herzvorhofe vom Kalbe und Hunde ; von der oberne Fläche desselben

gehen etwa drei grössere Stämme an verschiedenen Stellen um den Rand und vereinigen sich mit dem oben beschriebenen, in der Atrioventricularfurche verlaufenden grossen Lymphgefässen oder mit dem zwischen dem linken Vorhofe und der Art. pulmonalis ausführenden Stamme ».

Mouchet (156, p. 446-447) n'a trouvé, chez de nombreux mammifères, par l'injection de ces vaisseaux lymphatiques, que « des injections partielles des oreillettes ; l'homme est de ce nombre ». Chez la vache et notamment chez le cheval, il a eu davantage de facilité à remplir les réseaux lymphatiques à larges mailles, et il a pu, en outre, compléter les indications de Sappey par l'observation juste suivante : tandis que les vaisseaux lymphatiques émanant des faces antérieures et inférieures des oreillettes et des auricules, ainsi que de la portion inférieure de la face postérieure des oreillettes, débouchent dans les vaisseaux lymphatiques des sillons atrioventriculaires et dans les troncs collecteurs I et II, il coule également, émanant de la portion supérieure de la face postérieure des oreillettes, des vaisseaux lymphatiques indépendants qui sortent de l'épicarde et se rendent jusqu'aux ganglions médiastinaux. Par conséquent, l'indication de Sappey, que confirma Nyström, selon laquelle les troncs collecteurs I et II écouleraient toute la lymphe du cœur, n'est pas absolument exacte.

Mouchet illustre sa description par deux figures, dont sa figure 6 représente les réseaux lymphatiques à la face antérieure de l'oreillette gauche de cheval et la figure 7 la face postérieure avec les troncs efférents indépendants, ainsi que leur communication avec le feuillet pariétal près du pli de réflexion du péricarde.

Au sujet de l'aspect du réseau qui est disposé à la face postérieure des oreillettes, Mouchet écrit d'ailleurs : « Le réseau d'origine est formé par des mailles assez larges, de forme losangique, et disposées en diagonale sur la face postérieure de l'oreillette », et il conclut : « Quel que soit l'endroit considéré, nous ne trouvons pas ici les riches réseaux à trame serrée que nous avons pu voir au niveau des ventricules. Les mailles sont plus

larges. Mais les rameaux qui les forment sont toujours assez volumineux, du moins chez le cheval ».

Cependant la première étude détaillée sur le trajet des troncs efférents des vaisseaux lymphatiques des oreillettes a été faite par Rainer (185) qui a étudié ces vaisseaux chez le chat, le chien, le mouton, le cheval, le macaque et l'homme ; la seule portion des oreillettes d'où Rainer ne put injecter les lymphatiques, ni chez les animaux ni chez l'homme, c'était la portion de l'oreillette droite qui se trouve devant le sulcus terminalis.

Ces études montrent un état de choses identiques sur les différents cœurs : les troncules efférents des oreillet-

Fig. 104. — Aagaard. Réseaux lymphatiques fins dans l'épicarde à la face antérieure de l'oreillette gauche du cœur de cheval. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

tes, ou se réunissent aux troncs efférents des ventricules, ou se dirigent indépendamment jusqu'au ganglions les plus proches du voisinage.

Chez l'homme comme chez les animaux, Rainer trouva les vaisseaux lymphatiques de la portion antérieure de l'oreillette gauche, en partie coulant vers l'arrière et, en montant le long de l'oreillette, quittant le péricarde à travers des troncs indépendants pour se jeter dans les mêmes ganglions que le tronc collecteur II (voir la figure 26 de Rainer), en partie débouchant à même dans le tronc collecteur II (voir la figure 22 b de Rainer) ; de la face postérieure de l'oreillette gauche (Région du diverticule de Haller), les vaisseaux sortaient indépendamment près du pli du péricarde et se rendaient jusqu'aux ganglions avoisinants (voir les figures 27-28 de Rainer).

Par l'injection dans l'oreillette droite se remplirent des vaisseaux lymphatiques qui quittaient celle-ci de façon indépendante, se dirigeant en partie vers l'arrière jusqu'aux ganglions bronchiques, en partie longeant la veine cave supérieure en montant, et la veine cave inférieure en descendant, dans l'un et l'autre de ces cas débouchant fréquemment dans de minuscules ganglions lymphatiques sur les veines immédiatement en dehors du pli du péricarde.

Les mêmes vaisseaux efférents indépendants des oreillettes que Rainer décrit ici ont été trouvés plus tard également par Baum (24, p. 121-122) chez le chien, tandis

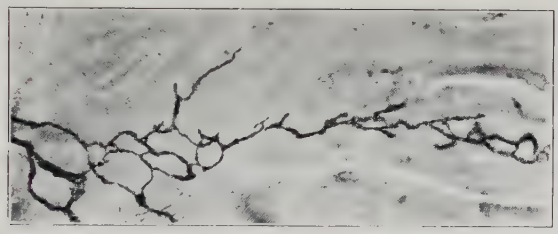


Fig. 105. — Aagaard. Réseau lymphatique sur l'oreillette du porc. Photomicrographie. Grossissement 8/1.

que cet auteur précédemment (23, p. 149) chez la vache n'avait observé que les affluents aux troncs principaux situés dans les sillons coronaires.

Par mes propres injections dans les oreillettes des différents animaux et de l'homme, j'ai eu l'occasion de confirmer les indications de Rainer au sujet des vaisseaux à trajet indépendant émanant des réseaux épicardiques des oreillettes, quoique mon intention, en effectuant ces injections n'ait pas été tant de remplir ces vaisseaux efférents que de remplir et étudier les réseaux eux-mêmes : à travers une seule piqûre je ne suis presque jamais arrivé à remplir de portions importantes du réseau, mais seulement quelques mailles et les vaisseaux efférents en émanant.

En tant qu'aperçu schématique, les figures de Sappey correspondent exactement à ce que l'on observe à la face antérieure des oreillettes des cœurs de veau et de cheval, ainsi qu'après de multiples injections à cet

endroit ; toutefois, faisons remarquer que les réseaux, ici comme sur les portions antérieures des autres espèces animales à proximité des auricules, ont une tendance encore plus prononcée à augmenter de volume au fur et à mesure qu'ils s'approchent vers les bords dentelés de l'oreillette, le long desquels viennent se placer les gros vaisseaux collecteurs pour étendre leurs ramifications entre les dentelures vers le bas et la face postérieure des oreillettes, ramifications qui se réunissent aux vaisseaux lymphatiques des sillons coronaires.

Cependant, dans l'épicarde auriculaire du cheval, en plus des larges mailles qui sont composées principalement de vaisseaux valvulés et qui reçoivent les affluents venant du myocarde auriculaire, on peut aussi, parfois, ainsi que le démontre ma figure 104, injecter des réseaux beaucoup plus fins et constitués principalement de capillaires, dont les mailles sont orientées dans le sens de la longueur des faisceaux musculaires sous-jacents ; toutefois, la plupart des mailles que l'on remplit sont formées de vaisseaux qui sont de la dimension de ceux que l'on voit à gauche sur la figure.

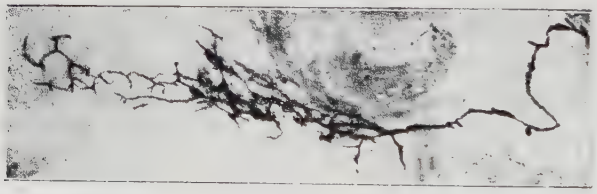


Fig. 106. — Aagaard. Réseau de capillaires lymphatiques ainsi que des vaisseaux efférents à la surface de l'oreillette gauche du cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1.

Si l'on confronte le réseau ci-dessus reproduit avec le réseau de l'épicarde ventriculaire, on voit qu'ils sont tous deux à peu près de la même dimension. Sur les oreillettes du cheval comme sur celles des autres animaux, les réseaux prennent une forme beaucoup plus irrégulière en raison de l'entrelacement irrégulier des faisceaux musculaires extérieurs sur lesquels ils reposent, étant donné, comme l'indiquent Bizzozero et Sal-

violi, qu'ils sont disposés dans la couche de tissu sous-épicardique ; ni chez les animaux ni chez l'homme je n'ai trouvé de capillaires tout contre l'endothélium.

Sur ma figure provenant de l'épicarde auriculaire du porc, on voit comment les mailles fines s'efforcent de s'adapter à la direction des faisceaux musculaires sous-jacents ; on peut trouver des réseaux analogues dans l'épicarde auriculaire du mouton et, par ci par là, chez le porc, en communication avec des vaisseaux lymphatiques myocardiques injectés simultanément.

A la suite de l'indication de Rainer selon laquelle il n'arrivait pas à injecter de vaisseaux lymphatiques à travers des piqûres dans l'oreillette droite devant le sulcus terminalis, ni chez les animaux, ni chez l'homme, j'ai essayé moi-même ceci, à de multiples reprises, mais toujours avec un résultat négatif ; par contre, très loin vers la pointe de l'auricule gauche, j'ai pu injecter des réseaux assez fins, ainsi qu'on le voit sur ma figure 106, où les réseaux capillaires fins à gauche se dirigent vers le bord de l'auricule, tandis que vers l'arrière et en haut à droite on voit un petit tronc qui sort du cœur indépendamment des troncs efférents ventriculaires.

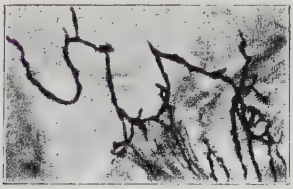


Fig. 107. — Aagaard. Réseau lymphatique et vaisseaux fins valvulés dans l'épicarde à la face postérieure de l'oreillette gauche du cœur humain. Photomicrographie. Grossissement 10/1

Ni dans les réseaux à la surface des oreillettes, ni sur leur face interne, je n'ai trouvé, chez l'homme, de vaisseaux lymphatiques injectés simultanément dans la musculature des oreillettes. Sur ma figure 107, on voit représentée une petite portion de ces réseaux fins que Rainer avait remplis lui aussi, sous l'épicarde dans le cul-de-sac de Haller, à la face postérieure de l'oreillette gauche. Comme on le voit, même les vaisseaux lymphatiques

valvulés efférents sont très fins en comparaison avec les vaisseaux de l'épicarde ventriculaire, reproduits à un grossissement pareil.

Assez souvent, chez les animaux et chez l'homme, on constate que l'épicarde des oreillettes est soulevé par des amas adipeux sous-épicardiques, fréquents surtout près des bords, et l'on voit alors, ici, comme dans l'épicarde ventriculaire, les gros vaisseaux traverser la graisse, tandis que le réseau de capillaires est soulevé par-dessus celle-ci. Sur ma figure 108, provenant du cœur humain, on voit une petite portion de ce genre du réseau lymphatique disposé sur le bord d'une oreillette riche en graisse ;

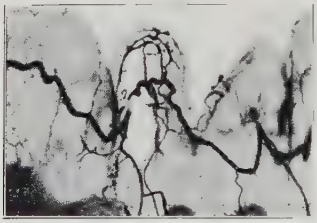


Fig. 108. — Aagaard. Réseau de capillaires lymphatiques dans l'épicarde par-dessus l'amas adipeux le long du bord de l'oreillette gauche. Cœur humain. Photomicrographie, Grossissement 10/1.

la musculature se distingue sombre le long du bord inférieur de la figure tandis que la portion au-dessus représente la graisse, abondamment pourvue de vaisseaux sanguins. Ceux-ci sont injectés dans cette préparation, de gélatine carminée, et l'on aperçoit, à travers la graisse, un gros vaisseau sanguin sinueux coulant le long du bord de l'oreillette. Au sommet d'une pointe de graisse, au centre de la figure, on voit un réseau fin de capillaires lymphatiques.

Par conséquent, il n'est pas douteux que les vaisseaux lymphatiques dans les différentes couches des oreillettes sont difficiles à représenter ; toutefois, je ne crois pas qu'il faille soutenir qu'ils sont aussi peu nombreux qu'on le pense ordinairement : cette opinion résulte essentiellement des difficultés qui accompagnent les injections par lesquelles, même si elles réussissent, on n'obtient que

le remplissage de petites portions chaque fois et très peu de vaisseaux efférents. Somme toute, je crois que les oreillettes, étant donné la petite quantité de tissu conjonctif et de musculature des minces parois, sont relativement presque aussi bien pourvues de lymphatiques que les ventricules.

Le fait que les vaisseaux efférents des oreillettes — portion primitivement veineuse du cœur — pour la plus grande part ont un trajet indépendant des vaisseaux collecteurs des ventricules — portion primitivement artérielle du cœur — me semble nettement confirmer l'exactitude de mes opinions développées ci-dessus, à la page 144 s s.

D. — *Sur l'existence de vaisseaux lymphatiques à la tunique interne des vaisseaux sanguins.*

Faisant suite aux recherches sur les vaisseaux lymphatiques de l'endocarde, nous allons exposer sommairement les opinions qui se sont fait valoir au sujet de la présence de vaisseaux lymphatiques dans la membrane interne des vaisseaux sanguins.

La doctrine de Nuck sur l'origine des vaisseaux lymphatiques dans les vaisseaux sanguins et la continuation de cette doctrine par Boerhaave-Vieussens, furent adoptées en partie également, parmi les théories de l'école de Hunter, en tant que cette école supposait qu'il naissait des vaisseaux lymphatiques aussi dans les parois des vaisseaux sanguins ; toutefois, l'école de Hunter supposait également que les membranes des vaisseaux sanguins — comme d'autres membranes — étaient composées principalement de réseaux lymphatiques très fins.

L'endocarde ayant été considéré généralement comme la continuation directe de la membrane interne des vaisseaux, la théorie sur l'existence de réseaux lymphatiques dans celle-ci eut un sérieux appui par les injections mentionnées antérieurement de Lauth dans l'endocarde et par ses descriptions des « réseaux lymphatiques » à cet endroit ; il en résulta que les partisans de la théorie en question étendirent l'application des conclusions de Lauth

à toutes les membranes internes du système sanguin tout entier.

Ainsi Breschet (37, p. 35), qui ne croit pas lui-même, *à l'origine* des vaisseaux lymphatiques dans la membrane interne des vaisseaux, mais seulement à leur présence à cet endroit, écrit, à la page 37 : « La surface interne des veines présente, comme celle des artères, des réseaux très déliés de vaisseaux lymphatiques ; mais ils sont difficiles à injecter ».

Cruveilhier (52, p. 126-127) croyait, lui aussi, à l'existence de ces réseaux lymphatiques et il en parle ainsi : « Nous n'avons encore pu obtenir que partiellement le réseau lymphatique de la membrane interne des veines et des artères ; mais l'analogie entre les membranes séreuses et la membrane interne de ces vaisseaux est telle, que je ne doute nullement de l'identité des résultats sous le rapport du réseau lymphatique. J'ai d'ailleurs rencontré les vaisseaux lymphatiques propres de l'aorte injectés de sang dans plusieurs cas d'altération des parois de cette artère ».

Il est donc assez naturel que tant d'autres aient cherché par des injections à trouver ces réseaux lymphatiques sans jamais, cependant, y réussir. Il résulta, par conséquent, particulièrement des injections que tenta Sappey au cours de nombreuses années, mais en vain (207, p. 750) : « Des parois artérielles et veineuses, de tout calibre, je n'ai jamais vu naître le moindre canalicule », de l'indication d'Eberth et Belajeff (56, p. 128) selon laquelle : « In der Intima der grossen Gefässe dicht nach dem Ursprung ist weder durch Injection noch durch Imbibition mit Silbersalpeter der Nachweis von Lymphgefässen gelungen », ainsi que des déclarations plus récentes d'Eberth dans le Manuel de Stricker (57, p. 193) : « Lymphgefässe sind noch nicht in den Blutgefässen beobachtet », que la plupart des anatomistes abandonnèrent peu à peu la foi dans l'existence des vaisseaux lymphatiques dans la membrane interne des vaisseaux sanguins.

Parmi ceux qui conservèrent la théorie, je citerai Robin (194, p. 412), contemporain de deux auteurs nommés ci-dessus en dernier lieu, qui écrit en 1870 que la

membrane interne des vaisseaux, comme les membranes séreuses, « ne sont pas exclusivement constituées de lymphatiques ».

La théorie de v. Recklinghausen sur l'origine des vaisseaux lymphatiques dans le système des canaux à suc, fut naturellement, le point de départ de nouvelles recherches par imprégnation d'argent sur l'existence des vaisseaux lymphatiques. Thannhofer (247, p. 402-403) crut trouver, en 1876, sur des coupes horizontales de la membrane interne de l'aorte chez le chien et le chat, à la suite de l'imprégnation d'argent : « in mehreren Reihen die mit einander communicierenden weissen sternförmigen und äusserst zierlichen Saftcanälchen. Hier und da sieht man auch gabelförmig getheilte, mit endothelialer Zeichnung versehene Lymphgefässe, die mit den sternförmigen Saftcanälchen in direchtem Zusammenhange stehen ».

La même année, Stroganow (238, p. 336), par l'injection à la suite de piqûres avec des masses différentes dans l'aorte de l'homme, essaya en vain de remplir « des canaux à suc » et des vaisseaux lymphatiques : « Mais pas une seule fois je n'ai obtenu d'assez bons résultats pour démontrer l'existence des vaisseaux lymphatiques ou des canaux de suc ».

Quelques années plus tard, Key-Åberg (112 a) reprit ces essais au moyen d'injection de chloroforme d'asphalte dans les différentes couches des parois musculaires et il a représenté par là (p. 46-47) comme dans la tunique moyenne « ...auch in der Intima ein feines und dichtes Netz von Kanälchen, welche die ganze Haut bis zur inneren Oberfläche durchzogen ». L'auteur interprète alors ces « canaux » comme étant des « canaux à suc », si toutefois il est possible de prouver, par l'injection, l'existence de tels canaux.

Après Thannhofer, ce fut, une vingtaine d'années plus tard, Schiefferdecker qui crut, selon le compte rendu de Hoyer (212, p. 271), après des imprégnations d'argent « an einer menschichen Aorta jene Saftlücken und an einer Aorta vom Schwein den Plexus von Lymphgefässe darzustellen ». Schiefferdecker (212 a) mentionne

de façon plus détaillée ces recherches dans un ouvrage de 1917, dans lequel il continue à tâcher de soutenir l'exactitude de la théorie de v. Recklinghausen ; cependant, du texte et des figures, il ressort nettement que son indication sur l'existence de « véritables vaisseaux lymphatiques » dans la membrane interne de l'aorte du porc, est dûe — comme celle de Thannhofer — à une fausse interprétation des résultats obtenus par l'imprégnation d'argent.

Ainsi que je l'ai mentionné déjà, ce ne sont cependant pas tous les auteurs qui ont faussement interprété les résultats obtenus par l'imprégnation d'argent ; M. et Mme Hoggan, particulièrement, qui firent, pendant de nombreuses années, des recherches à l'imprégnation d'argent, importantes à beaucoup de points de vue, savaient reconnaître la source d'erreurs que cette méthode comportait ; c'est pourquoi ils combattirent énergiquement la doctrine de Hunter et son développement ultérieur par l'école de v. Recklinghausen.

Dans leur ouvrage de 1883, les Hoggan (96) étudient, également par imprégnation, les parois des gros vaisseaux sanguins. Ils ne trouvèrent pas de vaisseaux lymphatiques, ni dans la membrane interne ni à la face interne de la musculature sur les artères et sur les veines, tandis que de tels vaisseaux furent constatés dans l'adventice.

Cependant, la foi dans l'existence des vaisseaux lymphatiques dans la membrane interne des vaisseaux sanguins se maintient : ainsi Bock (31 a, p. 41) a annoncé une ouvrage sur les vaisseaux lymphatiques dans l'aorte, qui n'a pas encore paru d'ailleurs, et chez Jacques et Argaud, dans l'anatomie de Poirier (108, p. 199) il est dit : « On n'a pu encore mettre en évidence, d'une façon certaine, la présence de vaisseaux lymphatiques dans les parois vasculaires ; il est vraisemblable toutefois qu'il existe des canaux de ce genre dans les tuniques internes et moyennes ».

Dans mes propres recherches, j'ai eu, bien entendu, de multiples occasions de faire des essais d'injection dans la membrane interne de l'aorte et de l'artère pulmo-

naire ainsi que dans celle des grosses veines, mais toutes mes tentatives pour trouver ces réseaux lymphatiques hypothétiques ont été en vain, aussi bien chez l'homme que chez les animaux ; de quelque façon que je procédais, quelle que fut la pression et quelle que fut la profondeur à laquelle je faisais l'injection, je n'ai jamais trouvé nulle part dans la membrane interne de ces vaisseaux ou dans les portions internes de la media, aucun vestige de vaisseaux lymphatiques. D'après la structure de ces portions et aussi en raison des tentatives d'injection échouées par d'autres et par moi, j'estime qu'il faut maintenant abandonner la foi même dans l'existence de vaisseaux lymphatiques à cet endroit.

BIBLIOGRAPHIE

1. Aagaard O. C. Undersögelse over Slimhinden og det lymfatiske Apparat paa radix linguæ og de tilgrænsende Partier af isthmus faucium.
   Proposition de concours 1909-1910, Bibliothèque de l'Université de Copenhague (voir aussi le Programme de l'Université de Copenhague, juin 1911, p. 62-64).
2. Aagaard O. C. Uber die Lymphgefässe der Zunge, des quergestreiften Muskelgewebes und der Speicheldrüsen des Menschen. Anatom. Hefte Bd. 47, 1913, p. 493-648.
3. Aagaard O. C. et Hall H. C. Injektionen des « Reizleitungssystems » und der Lymphgefässe des Säugetierherzens. Anatom. Hefte, Bd. 51, 1914, p. 357-425.
4. Aagaard O. C. Om Lymfekarrene i Tyndtarmens Væg. Traité en l'honneur de Thorkild Rovsing, Copenhague, 1922.
5. Aagaard O. C. Zur Anatomie der Lymphgefässe des Dünndarmes, Zeitschrift für die gesamte Anatomie. Abt. 1, Heft 4, Bd. 65, 1922, p. 301-327.
6. Albrecht E. Der Herzmuskel und seine Bedeutung für Physiologie, Pathologie und Klinik des Herzens, Berlin, 1903.
7. Alferow. Nouveaux procédés pour les imprégnations de l'argent. Archives de physiologie, 1874, p. 694-697.
8. Argaud R. Sur la vascularisation des valvules auriculo-ventriculaires chez le cheval. C. R. Soc. Biol. T. 72, N° 19, 1912, p. 812-814.
9. Arnold Fr. Handbuch der Anatomie des Menschen. Bd. II. Freiburg i Br. 1847.
10. Asellius Caspari, De lactibus s. lacteis venis quarto vasorum meseraicorum genere, novo invento dissertatio,... Medialani 1627, réimprimé, entre autres, Lugd. 1640 et chez Manget.
11. Bartels P. Das Lymphgefässsystem. Jena 1909. (Handb. d. Anatomie des Menschen, herausgegeben von Karl von Bardeleben. Bd. III. Abt. IV.
12. Bartels P.-Virchow-Hirsch : Jahresbericht für 1909 p. 21. Texte cité de Mouchet (156).
13. Bartholinus C. Thom. Fil. De diaphragmatis structura nova. Accessit Methodus præparandi viscera per injectiones liquorum, et descriptio instrumenti, quo mediante peraguntur. Paris 1676.

14. Bartholinus C. Thom. Fil. De cordis structura et motu. Hafniae 1678.

15 Bartholini C. Thom. Fil. Specimen historiæ anatomicæ partium corporis humani. Hafniæ 1701.

16. Bartholin Th. De lacteis thoracis in homine brutisq ; nuperrime observatis, Historia anatomica. Hafniæ 1652.

17. Bartholini Th. Vasa lymphatica, nuper Hafniæ in Animantibus inventa, et Hepatis exseqiæ. Hafniæ 1653.

18. Bartholini Th. Spicilegium ex vasis lymphaticis, ubi Cl. V. Glissonii et Pecqueti sententiæ expenduntur. Hafniæ 1655.

19. Bartholini Th. Epistolarum medicinalium a Doctis vel ad Doctos scriptorum Centuria I et II. Hafniæ, 1663. III et IV. Hafniæ 1667.

20. Bartholini Th. Anatome, ad circulationem Harvejanam et vasa lymphatica quartum renovata. Lugd. 1673.

21. Bartholini Th. Acta medica & philosoph'ca Hafniensa. Vol II. Hafniæ 1675.

22. Bartholini Th. Vasa lymphatica — edited by Vilhelm Maar — Copenhagen 1916.

23. Baum H. Das Lymphgefässsystem des Rindes. Berlin 1912.

24. Baum H. Das Lymphgefässsystem des Hundes. Berlin 1918. Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilkunde. Bd. 44. Supplement 1918, p. 521-650.

25. Berengarius M. Jacobus. Isagoge brevis in anatomiam corp. humani. Bonon 1522.

26. Bianchi St. Nuove richerche sui linfatici del cuore. Lo Sperimentale T. 58, 1886. p. 376-386. Cité Hermann u. Schwalbes Jahresbericht 1886. p. 262.

27. Bichat X. Anatomie générale, appliquée à la physiologie et à la médecine. T. IV. Paris 1801.

28 Bichat X. Traité d'anatomie descriptive (par Buisson. T. IV. Paris 1803.

29 Bichat X. Traité des membranes en général et de diverses membranes en particulier (par Magendie). Paris 1827.

30 Bizzozero G. et Salvioli G. Ueber den Bau und die Lymphgefasse der menschlichen serösen Häute. Centralblatt f. d. med. Wissenschaft. Bd XV. 1877, p. 754-56 og. p. 769-770.

31 Bizzozero G. et Salvioli G. Sulla struttura e sui linfatici del pericardio. Archivio per le scienze mediche. T. II. 1878. p. 259-66.

31a. Bock H. Die Lymphgefässe des Herzens. Anat. Anz. Bd. 27. 1905. p. 33-41.

32. Boit. Uber Herzbeutelresorption, Beitr. z. Klin. Chirurgie. Bd. 86. 1913. p. 150-53.

33. Boerhaave. H. Prælectiones academicæ in proprias institutiones rei medicæ ed A. Haller Ed. II. Vol. I. Chylificat. Gottingae 1740.

34. Bonamy, Broca, Beau. Atlas d'anatomie descriptive du corps humain. T. II. Paris 1847.

35. Bourgery et Jacob. Traité complet de l'anatomie de l'homme. T.IV. Paris 1851.

36. Boyer A. Traité complet d'anatomie ou descriptive de toutes les parties du corps humain. Paris 1805.

37. Breschet G. Le système lymphatique. Paris 1836.

38. Broman I. Normale und abnorme Entwicklung des Menschen. Wiesbaden 1911.

39. Cadiat. Sur l'Anatomie et la Physiologie du cœur. Bulletin de l'Académie de Médecine de Paris, 2e série. T. VIII. 1879. p. 69-71. (Cité Virchow-Hirsch. 1879. p. 42 par Merkel).

40. Caldanus L. M. A. et Fl. Icones anatomiæ ex optimis neotericorum operibus, etc... Venetiis 1813.

41. Camerarius E. Dissertationes tres exhibentes I Spirituum animalium Statum naturalem, etc... Præfatio quædam de Nuckianis Mercurii injectionibus continet. Tubingae 1694.

42. Carter Th. On the distal communication of the bloodvessels with the lymphatics; and on a diaplasmatic system of vessels. The Journal of Anatomy and Physiology, 1870, p. 97-118.

43. Cash J. R. On the development of the lymphatics in the heart of the embryo pig. Anat. Rec. Vol. 13. 1917. p. 451-464.

44. Cassebohm J. F. Methodus secandi, oder deutliche Anweisung zur anatomischen Betrachtung und Zergliederung des menschlichen Cörpers. Berlin 1746.

44a. Chievitz J. H. Zur Anatomie einiger Lympdrüsen im erwachsenen und fötalen Zustande. Archiv. f. Anat. w. Phys. Anat. Abt. 1881, p. 347-370.

45. Choulant L. Medizin. Realwörterbuch (Pierer et Choulant). Bd. I. Leipzig 1816.

46 Clare P. voyez Cruikshank (47).

47. Cruikshank W. Remarks on the absorption of Calomel from the internal surface of the mouth: accompanied with a preliminary sketch of the History and principal Doctrines of Absorption in human bodies. In a letter to Mr. Clare by William Cruikshank 1779, inclus dans : Peter Clare : Essay on the Cure of Abscesses by Caustics and of the treatment of wound and ulcers; also a new method of curing the lues venerea. II. Ed. London 1779.

48. Cruikshank W. The Anatomy of the absorbing Vessels of the human body. London 1786.

49. Cruikshank W. — The second Edition, considerably enlarged and illustrated with additional Plates. London 1790; cit. Ludwig (140).

50. Cruikshank W. Experiments on the insensible perspiration. London 1795.

51. Cruveilhier J. Traité d'anatomie descriptive. Deuxième édition. T. III. Paris 1843.

52. Cruveilhier J. Anatomie descriptive. Troisième édition. T. III. Paris 1853.

53. Cunningham R. S. On the development of the lymphatics of the lungs in the embryo pig. Contributions to Embryology N° 12. Vol. 4, 1916, p 45-68.

54. Darier J. Les vaisseaux des valvules du cœur chez l'homme. Archives de Physiologie, 1888, n° 5.

54a. Durand. Etude anatomique sur le segment cellulaire contractile et le tissu connectif du muscle cardiaque. Thèse de Lyon 1879.

55. Duval. Précis d'Histologie. 1897.

56. Eberth et Belajeff A. Ueber die Lymphgefässe des Herzens. Virchows Archiv. Bd. 37, 1866, p. 124-131.

57. Eberth. Von den Blutgefässen. Dans Strickers Handbuch 1871-72, p. 191-213.

58. Ellenberger u. Baum. Handbuch d. vergleich. Anatomie d. Haustiere. 12. Aufl. 1908.

59. Favaro G. Ricerche embriologiche ed anatomiche interno al cuore dei vertebrati con particolare riguardo all'endocardio ed alle formazione endocardiache. P. II. Padova 1914.

60. Fischer J. L. Anweisung z. praktischen Zergliederungskunst. Leipzig 1791.

61. Flemming Beiträge zur Anatomie u. Physiologie des Bindegewebes. Archiv. f. mikr. Anatomie. Bd. 12. 1876. p. 391-512.

62. Fohmann V. Mémoires sur les communications des vaisseaux lymphatiques avec les veines et sur les vaisseaux absorbants du placenta et du cordon ombilical. Liège 1832.

63. Fohmann V. Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques de la peau, des membranes muqueuses, séreuses, du tissu nerveux et musculaire. Liège 1833.

64 Gerota D. Zur Technik der Lymphfässinjection. Anat Anz. Bd. 12. 1896. S. 216-224.

65. Gerota D. Ueber eine Verbesserung des Quecksilberinjektions apparates für Lymphgefässe. Anat. Anzeiger 1896. Bd 12. S. 35-38.

66. Glass C. Ph. De admirando sanguinis circuitu etc... Hald 1736. Dans Haller Disp. Select. Vol. II, p. 255.

67. Glisson F. Anatomia hepatis, cui ad calcem operis adiiciuntur nonnulla de lymphæ ductibus nuper repertis. London 1654.

68. Gorinstein Ch. L. Weitere experimentelle Studien über Herzbeutelresorption. Beitrage zur klin. Chir. Bd. 86. 1913. S. 229-237.

69 Gosch. Udsigt over Danmarks zoolog. Litteratur. Vol. II. Copenhague 1872.

70. Gurlt E. F. Handbuch der vergleich. Anatomie des Haus-. säugethiere. Bd. II.. Berlin 1844.

71. Gurlt E. F. Anatom. Abbildungen der Haussäugetiere. II. Aufl. 1843-44

72. Haas. G. Ueber die Gefässversorgung des Reizleitungssystems des Herzens. Anat. Hefte. Bd. 43. Hefte 131, p. 627-658.

73. Haase J. G. De vasis cutis et intestinorum absorbentibus plexibusque lymphaticis pelvis humanæ. Lipsiæ 1786.

74. Haller A. v. Disputationum anatomicarum selectorum. Vol. 1-7. Gottingae 1746-1751. Index 1752.

75. Haller A. v. Elementa Physiologiæ corporis humani. Lausannæ 1757-1766. T. I-VIII.

76. Haller A. v. Bibliotheca anatomica. T. I et II. Lugd. Bat. 1774 et 1777.

77. Haller A. v. De partium corporis humani praecipuarum fabrica et functionibus. Bernæ et Lausannæ 1778.

78. Haller A. v. Grundriss der Physiologie. Annoté par P.-F. Meckel. Berlin 1788.

79. Hashiba G. K. The lymphatics system of the guinea-pig. Anat. Record. Vol. 12, 1917, p. 331-55.

80. Hauff C. De usu antliæ in arte medicæ. Francof. 1818.

81. Hedenius. O. Rudbeck dans Biographisches Lexicon der hervorragenden Aerzte. Bd. V. 1887.

82 Heidenhain M. Plasma und Zelle 1-2 ; Bardelebens Handb. d. Anat. d. Menschen. Bd VIII.

83. Heister L. Compendium anatomicum Altorfi et Norimbergae. 1719.

84. Hemsterhuis S. Messis aurea exhibens anatomica novissima et utilissima experimenta. Lugd. Bat. 1654.

85. Hemsterhuis S. Messis aurea exhibens anatomica novissima et utilissima experimenta, Huic editioni accesserunt de vasis Lymphaticis tabulæ Rudbeckianæ. Heidelberg 1659.

86. Henle J. Handbuch d. systemat. Anat. d Menschen. Bd. III. Gefässlehre. Braunschweig. 1868.

87. Henle J. Handbuch d. systemat. Anat. d. Menschen. Bd. III. Gefässlehre. Aufl. II. 1876.

88. Heuer G. The development of the lymphatics in the small intestine of the pig. Am. J. of Anat. Bd. 9. 1909.

89. Heuermann G. Physiologie. Copenhagen u. Leipzig. 1751.

90. Hewson W. Experimental Inquiries P. II containing a description of the lymphatic system in the human subject and in other animals. London 1774.

91. His W. Ueber die Wurzeln der Lymphgefässe in den Häuten des Körpers und über die Theorien der Lymphbildung. Z. f. wiss. Zool. Bd. 12. 1863. p. 223-254.

92. His W. Ueber das Epithel der Lymphgefässwurzeln und über die v. Recklinghausen'schen Saftkanälchen. Z. f, wiss. Zool. Bd. 13. 1863. S. 455-473.

93. His W. Ueber die Entdeckung des Lymphsystems. Universitätsprogram. Leipzig 1874, et Z. f. Anat. u. Entwickelungsgeschichte. 1874. Bd. 1.

94. His W. Jun. Die Entwickelung des Herznervensystems bei Wirbelthieren. Abh. d. k. Sachs. Ges. d. Wiss. Math.-phys. Cl. Bd. XVIII. 1893, p. 1-64.

95. Hoggan. Lymphatics of the pancreas. The Journal of Anat. and Physiol. Vol. 15. 1881. S. 475-95.

96 Hoggan G. et Fr.-E. The lymphatics of the Walls of the larger blood-vessels and lymphatics. The Journal of Anatomy and Physiology. Vol. 17, 1883, p. 1-23.

97. Holmgren G. Uber die Trophospongien der quergestreiften Muskelfasern. Archiv. f. mikr. Anat. Bd. 71. 1908.

98. Holmgren. Lärobok i Histologi. Stockolm 1920.

99. Horst J.-D. Observationum anatomicarum Decas. Francofurti 1656

100. Hovius J. De circulari Humorum motu in oculo. Lugd. 1716.

101. Hoyer. Ein Beitrag zur Histologie bindegewebiger Gebilde. Archiv f. Anat. 1865. p. 204-245.

102. Hoyer. Injection der Blut — und Lymphgefässe. Enzyklopædie der mikroskopischen Technik. Berlin (2 Aufl.) 1910.

103. Hunter W. Medical commentaries. Part. I, containing a plain and direct answer to Prof. Monro jun. London 1762.

104. Hyrtl J. Handb. der prakt. Zergliederungskunst, Wien 1860.

105. Hyrtl J. Die Corrosionsanatomie und ihre Ergebnisse. Wien 1873.

106. Jacobæus H. Exercitia academica. Voyez Maar. (144). Vol. II. Kap. XXXVI.

107. Jacques P. Recherches sur les nerfs du cœur. Journal de l'Anatomie et de la Physiologie, 1894.

108. Jacques et Argaud. Structure des Artères, dans Poirier-Charpy. Traité d'anatomie humaine. T. II, Fasc. II, 1912.

109. Kaay (Boerhaave) A. Perspiratio dicta Hippocrati per universum corpus anatomice illustrata. Lugd. 1738.

110. Keith A. The arterial circle at the sino-auricular junction of the human heart. Journ. of Anat. and Phys. Vol. 41. 1907.

111. Keith et Flack. The auriculo-ventricular bundle of the human heart. Lancet 1906. II. S. 359.

112. Keith A. et Flack M. The form and nature of the muscular connections between the primary divisions of the vertebrate heart. Journal of Anatomy and Phys. 1907, T. 41, p. 172-189.

112a. Key-Åberg. Ueber den Bau der Tunica intima der Aortenwand bei demaerwachsenen Menschen. Retzius Biolog. Untersuchungen, 1881, p. 27-50.

113. King M.-R. The sino — ventricular system as demonstrated by the injection method. The Am. J. of Anat. Vol. 19, 1916, p. 149-167.

114. Klein E. Anatomy of lymphatic system I. Serous membranes. London 1873.

115. Klein E. On the lymphatic system of the skin and the mucous membrane. Report of the Medical Officer of the local Government board for 1879, p. 382-383.

116. Klein E. On the lymphatic system of the skin and mucous membranes. Quarterly Journ. of micr. science N.-S.Vol 21. 1881, p. 379-406.

117. Klein E. et Smith. Atlas of Histology. London 1880.

118 Koch. Uber die Blutversorgung des Sinusknotens und etwaige Beziehungen des letzteren zum Atrioventrikularknoten. Münch. med. Wochenschr. 1909. N° 46, p. 2362-64.

119. Kolossow A. Ueber die Struktur des Pleuroperitoneal — und Gefässepithels (Endothels). Arch. f. mikr. Anat. Bd. 42. 1893, p. 318-383.

120. Kowalewsky et Arnstein. Bericht ü. d. phys. und histolog. Mitt. von 4. Vers. russ Naturf. zu Kasan. Archiv. f. ges. Physiologie des Menschen u. d. Thiere (Pflüger). Bd. 8. 1874. p. 611-613. Voir à Skworzow.

121. Kumita. Ueber die Lymphgefässe der Nieren und Nebennierenkapsel. Archiv. f. Anat. Physiol. Anat. Abt. 1909, p. 49-58.

122. Kumita. Ueber die Lymphbahnen des Nierenparenchyms. Archiv. für Anat. u. Phys. Anat. Abt. 1909, p. 99-110.

123. Kumita. Ueber die parenchymatösen Lymphbahnen der Nebenniere. Archiv. f. Anat. und Phys. Anat. Abt. 1909.

124. Lane. Lymphatic and lacteal system. Todds Cyclopædia of Anatomy and Physiology. Vol. III. 1847.

125. Lacroix E. Contribution à l'histologie normale et pathologique du péricarde. Thèse de Lyon 1891.

126. Langer L. Ueber die Blutgefässe der Herzklappen des Menschen. Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 82. Math. nat. Cl. 1880, p. 208-241.

127. Lauth E. A. Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux et sur la manière de les préparer. Annales des sciences naturelles. 1824. T. III, p. 381-408.

128. Lauth E. A. Lymphatiques de la tunique interne du cœur. Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg. T. I, 1re livraison, Paris 1830.

129. Lauth E A. Nouveau Manuel de l'Anatomiste. 2e édition. Bruxelles 1837.

130. Lendorf A. Bidrag til Blæreslimhindens Histologi. Copenhague 1900.

131. Lendorf A. Beiträge zur Histologie der Harnblasenschleimhaut Anat. Hefte 1901. Bd. 17, p. 55-179.

132. Leydig Fr. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Tiere. Frankfurt a. M. 1857.

133. Leyh Fr. A. Handbuch der Anatomie der Haussäugetiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. Ed. II. Stuttgart. 1859.

134. Lhamon R. M. The sheath of the sino-ventricular bundle. Am. Journ. of Anat. Vol. 13, 1912, p. 55-70.

135. Lieutaud. Essais anatomiques contenant l'histoire exacte de toutes les parties qui composent le corps de l'homme, avec la manière de disséquer. Paris 1742.

136. Lieutaud. Anatomie historique et pratique Nouvelle édition par M. Portal. T. I-II, Paris 1776-77.

137. Lieutaud J. Zergliederungskunt. Leipzig 1782. Bd. I-II Traduit d'après l'édition par Portal d'Anonymus

138 Ludwig C. F. William Cruikshanks Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefässe oder Saugadern des Menschlichen Körpers. Leipzig 1789.

139 Ludwig C. F. Paul Mascagni Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefässe oder Saugadern des menschlichen Körpers. Leipzig 1789.

140 Ludwig C. F. William Cruikshanks und anderer neuere Beiträge zur Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefässe oder Saugadern des menschlichen Körpers. Mit einigen Anmerkungen und einer Uebersicht der Litteratur der Saugaderlehre vermehrt herausgegeben von Chr. Fr. Ludwig. Leipzig 1794.

141 Ludwig et Schweiger-Seidel. Die Lymphgefässe der Fascien und Sehnen. Leipzig 1872.

142. Luschka H. Anatomie des Menschen. Bd. T. II. Tübingen 1863.

143. Lyser M. Culter anatomicus hoc est Methodus brevis facilis ac perspicua artificiosè et compendiosè humana incidendi cadavera. I. Hafniæ 1653. Ed. II et III. Ibid. 1665 et 1674.

144. Maar V. Life and works of Nicolaus Steno. Voir à Nicolai Stenonis opera philosophica. Ed. V. Maar. Vol. I, p. I-XXVIII. Copenhagen 1910.

145. Malpighius M. De structura glandularum conglobatarum Consimiliumque Partium Epistola..., Lugd. Bat. 1690.

146. Mangetus J. Bibliotheca anatomica. Ed. I, Genevæ 1685. Ed. II, Genevæ 1699.

147. Mann G. The vascular system dans Schäfer Textbook of microscopic anatomy. London 1912.

148. Mascagni P. Prodrome d'un ouvrage sur le système des vaisseaux lymphatiques à Sienne, 1784.

149. Mascagni P. Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et iconographia. Senis 1787.

150. Masini. Sui linfatici del cuore. Archivio per le science mediche. Vol. XI, 1887, p. 359-366. Cit. Nyström (166) p. 363, Favaro (59) p. 879. Mouchet (156) p. 436.

151. Merkel Fr. Die Anatomie des Menschen. Abt. VI. Wiesbaden 1918.

152. Moinichen H. M. à De Elixire Pestilentiali... Voir à Thomæ Bartholini, Epistolar. medicinal. Cent. II. Epist. XLIV. Hafniæ 1663.

153. Monro A. Jun. De venis lymphaticis valvulosis et de earum in primis origine. Berolini 1760.

154. Morgagni J. B. Aduersaria anatomica. Patavii 1719.

155. Most A. Chirurgie der Lymphgefässe und der Lymphdrüsen. Neue deutsche Chirurgie. Bd. 24. 1917.

156. Mouchet A. Les vaisseaux lymphatiques du cœur chez l'homme et quelques mammifères. Journal de l'Anat. et de la Phys. 1909. T. 45. p. 433-458.

157 Mouchet A. Vaisseaux lymphatiques du cœur chez l'homme et les mammifères. Compte rendu. Soc. Biol. de Paris. T. 66, 1909. p. 254-255.

158. Müller I. Handbuch d Physiologie des Menschen. III. Aufl. Bd. I-II. Coblenz 1838.

159. Musschenbroeck P. De aeris præsentia in humoribus animalibus, Lugd. 1715.

160. Nawalichin I. G. Ueber das lymphatische System des Herzmuskels. Beilage zu der Protokollen der Gesselschaft der Naturforscher an der kais. Univ. in Kasan. N° 62. 1882. Cité par Hoyer : Hofmann-Schwalbe's Jahresbericht Bd. 11. 1882.

161. Neumann I. Zur Kenntniss der Lymphgefässe der Haut des Menschen un der Säugethiere. Wien 1873.

162. Nuck A. Adenographia curiosa et uteri fœminei anatome nova. Leidae 1691. Voir à 164.

163. Nuck A. De inventis novis, epistola anatomica ad D. D. B. G. Med. Doct. Lugd. 1692. Voir à 164.

164. Nuck A. Adenographia curiosa et uteri fœminei anatome nova. Lugd. Bat. 1696.

165. Nussbaum A. Ueber das Gefässystem des Herzens. Arch. f. mikr. Anat. u. Entw. Bd. 80. Abt. 1. N° 3. 1912.

166. Nyström G. Ueber die Lymphbahnen des Herzens. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abt. 1897. p. 361-376.

167. Pappenheim M. Sur les vaisseaux lymphatiques du cœur et de la capsule rénale. Compte rendu. A. Sc. t. 50, 1860, p. 1189, p. 30, p. 795.

168. Pappenheim M. Découverte des vaisseaux lymphatiques dans les oreillettes du cœur, p. 28. — En quel rapport se trouvent les taches endocardiennes avec les vaisseaux lymphatiques découverts par moi dans le cœur et avec diverses maladies, p. 888. C. R. A. Sc. Paris, t. 51, 1860.

169. Pappenheim M. Note sur les lymphatiques du cœur chez les individus de sexe différent, p. 151. — Apparence des vaisseaux lymphatiques du cœur après l'usage de l'aconit, p. 704. C. R. A. Sc. T. 52, 1861.

170. Pascoli A. Il corpo humano. Venetiis 1712. — Cité chez Ludwig, 138, p. 165.

171. Pecquet J. Experimenta nova anatomica quibus incognitum chyli receptaculum et ab eo per thoracem ne ramos usque subclavios vasa lactea deteguntur. Parisiis 1651.

172. Petersen G. En kort Oversigt over Hjertets atrioventrikulære Ledningssystem hos Huspattedyrene. Maanedsskrift for Dyrlæger, Bd. 28, 1916.

173. Petersen G. Ueber das atrioventrikulære Reizleitungssystem etc... Archiv. f. Wiss. u. prakt. Tierheilkunde ; Bd. 44, H. 1-2, 1918.

174. Petersen J. Bartholinerne og Kredsen om dem Copenhague 1898.

175. Petersen J. Th. Bartholin. Dansk biografisk Lexicon, t. I.

176. Petsche J. Z. Dissertatio inauguralis qua sylloge anatomicarum selectarum observationum continetur. Halæ 1736.

177. Poirier et Cunéo. Les lymphatiques. Traité d'anatomie humaine. Poirier et Charpy, t. II, fasc. 4. Paris 1909.

178. Pole Th. Anatomical Instructor. London 1790.

179. Portal A. Histoire de l'Anatomie et de la Chirurgie. T. I-VI. Paris 1770-1773.

180. Portal A. Cours d'anatomie médicale ou éléments de l'anatomie de l'homme. T. III. Paris 1803.

180a. Prenant et Bouin. Traité d'histologie T. II, Paris 1911.

180b. Pujol J. F. La inyección de las redes de Purkinje y los linfaticos del endocardio. Archivo de anatomia e anthropologia. Vol. IV, 1918, p. 135-149.

181. Rainer Fr. J. Despre existenta unor ganglioni limfatici subepicardici la om. Revista Stiintelor medicale. Bucarest 1906, N° 7-8.

182. Rainer Fr J. Ueber das Vorkommen von subepicardialen Lymphdrüsen b. im Menschen. Anat. Anz. Bd. 31, 1907, 46-49.

183. Rainer Fr. J. Contribution à l'étude des lymphatiques superficiels du cœur. Compte rendu. Soc. Biol. de Paris. T. LXV, 1908, p. 245-246.

184 Rainer Fr J. Nouvelle contribution à l'étude des lymphatiques superficiels du cœur. Compte rendu. Soc. Biol. de Paris. T LXVII, 1909, p. 311-312.

185. Rainer Fr. J. Le système lymphatique du cœur. Etude d'anatomie comparée (1 mémoire). Annales de Biologie. Vol. I, 1911, p 1-30.

186 Ranvier Traité technique d'histologie. Paris 1875.

187. Ranvier, Traité technique d'histologia, 2e éd. Paris 1889.

188. Recklinghausen F. v. Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Bindegewebe. Berlin 1862.

189. Recklinghausen F. v. Das Lymphgefässsystem, p. 214-250. Dans Strickers Handb. d. Lehre von den Geweben. Leipzig 1871.

190. Rehn L. Zur experimentellen Pathologie des Herzbeutels. Arch. f. klin. Chir. Bd. 102, 1913, p. 1-14.

191. Renaut I. Traité d'histologie pratique. T. I. Paris 1893.

191a. Renaut I. Cours d'anatomie générale de la Faculté de Lyon. Mars 1878 (cité chez Lacroix, 125).

192. Rezia J. Spec. observationum anatomicarum et patholog. Tecini 1784 (cit. Mascagni, 149, p. 36.

193. Rindfleisch. Ueber klammerartige Verbindungen zwischen Aorta und Pulmonalarterie (Vincula aortæ). Virchows Arch. Bd. 96. 1884, p. 302-306.

194. Robin Ch Système lymphatique. Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, 2e série. T. III, 1870, p. 386-466.

195. Robin Ch. Sa vie et son œuvre, par Georges Pouchet, *Journal de l'Anat. et de la Phys.*, 1886.

196. Rudbeck O. Nova exercitatio anatomica, exhibens ductus hepaticos aquosos, et vasa glandularum serosa, nunc primum inventa, æneisque figuris delineata. Arosiæ 1653. Réimprimé chez Hemsterhuis 84 et 85 avec le titre : Ductum hepaticorum aquosorum et vasorum glandularum serosorum, chez Mangetus.

197. Rudbeck O. Insidiæ structæ ductibus hepaticos aquosis et Vasis Glandularum serosis Arosiæ editis a Thoma Bartholino. Lugd. Batav. 1654.

198. Rudbeck O. De sero ejusque vasis disputatio. Upsal 1661. Réimprimé chez Haller : Disp. anat. select. Bd. VII, p. 235-248.

199. Ruysch Fr. Dilucidatio Valvularum in Vasis Lymphaticis et Lacteis. Hagæ 1665. Réimprimé, entre autres, dans L Bat. 1687 et chez Mangetus.

200. Ruysch Fr. Opusculum anatom. de fabrica glandularum in corpore humano continens binas epistolas. Amstelod. 1722. Dans 201.

201. Ruysch Fr. Opera omnia anatomico medico-chirurgica. Amstelod 1737-44. (Index par Arlebout).

202. Sabin Fl. R. Der Ursprung ung die Entwickelung des Lymphgefasssystems-Ergebnisse d. Anat. u. Entwick. Bd. XXI. 1913.

203. Sakata K. Ueber den Lymphapparat des Harnleiters. Archiv. f. Anat. u. Phys. Anat. Abt. 1903, p. 1-12.

204. Salvioli G. Sulla struttura e sui linfatici del cuore. Archivio per le scienza med. 1878. Vol. 2. S. 379-386. (Résumé par Bizzozero dans Jahresbericht über Fortschritte der Anatomie u. Physiologie von Hoffman u. Schwalbe. 1879. S. 210-11. Bd. 7 Litt. 1878. Abt. I et par Waldeyer dans Virchow Hirsch's Jahresbericht 1878. p. 40).

205. Sappey Ph. C. Manuel d'anatomie descriptive. T. I. 2. Ed. 1. Paris 1850.

206. Sappey Ph. C. Traité d'anatomie descriptive. T. II Ed. 3. Paris 1876.

207. Sappey Ph. C. Traité d'anatomie descriptive. T. II. Ed. 4. Paris 1888.

208. Sappey Ph. C. Description et Iconographie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés. Paris 1885. (Ceci est le titre sur la première feuille ; sur la seconde, il y a : Anatomie, Physiologie, Pathologie des vaisseaux lymphatiques. Paris 1874).

209. Scarpa A. Tabulæ nevrologicæ ad illustrandam historiam anatomicam cardiorum nervorum. Ticini. 1794. Fol.

210. Schæfer E. A. Textbook of microscopic anatomy (11 th. Ed.) London 1912.

211. Schæfer E. A. The essentials of histology. London 1914.

212 Schiefferdecker. Über die Ernährung der Blutgefässwandung und die Lymphbahnen derselben. Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges f. Natur-u. Heilk. Bonn. 1897, p. 2-8. Résumé par Hoyer dans Schwalbes Jahresb. 1897, p. 271.

212a. Schiefferdecker. Über die Ernährung der Blutgefässwandung, über Lymphbahnen in derselben, und über Epithel, Endothel und Kittsubstanzen. Archiv. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1917, p. 199-321.

213. Schumacher S. Die Herznerven der Säugethiere und des Menschen. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. Math.-nat Cl. Bd. CXI. Abt. III. 1902, p. 133-235.

214. Schumkow J. Versuche die Lymphgefässe des Pericardiums auf natürlichem Wege zu füllen. Archiv. f. ges. Physiologie des Menschen u. der Thiere (Pflüger) Bd. 8, 1874, p. 611.

215. Schweigger-Seidel. Die Behandlung der thierischen Gewebe mit Argent. nitr. etc. Ber. d. Sächs. Ges. d. Wiss. 1866. p. 329-352.

216. Schweigger-Seidel. Das Herz. Dans Strickers Handbuch. 1871, p. 177-190.

217. Szymonovicz. Lehrbuch der Histologie. 4 Aufl. 1921.

218. Senac M. Traité de la structure du cœur, de son action et de ses maladies. Paris 1749.

219. Severeanu G. Limfaticele cordului. Bulletin de la Soc. des Méd. et Natur. de Jassy, 1907. (Cit. Rainer og Tanasescu).

220. Sheldon I. The history of the absorbent System. London 1784.

221. Skwartzoff. Materialen zur Anatomie und Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Saint-Petersburg, 1874. Cité par Hoyer dans Hofmann u. Schwalbes Jahresbericht, 1874, p. 169-170

222. Skworzow I. Zur Histologie des Herzens und seiner Hüllen. Cité par Kowalewsky et Arnstein dans Archiv. f. ges. Physiologie des Menschen u der Thiere (Pflüger). Bd 8, 1874, p. 611-613

223. Sömmering S Th Vom Baue des menschlichen Körpers. Bd. IV. Gefässlehre. Frankfurt a/M 1792.

224. Sömmering S. Th. De morbis vasorum abserbentium corporis humani. Francofurti 1795. (Avec la bibliographie très complète de l'ancienne littérature lymphatique)

225. Sömmering S. Th. De corporis humani fabrica. T. V. de angiologia, 1800.

226. Sömmering S. Th Von Baue des menschlichen Körpers. Leipzig 1341-45. Bd. III. 2 Theile F. W. Lehre von den Muskeln und Gefässe.

227. Spalteholz u. Hirsch. Coronararterien und Herzmuskel. Deutsche med. Woch. 1907. N° 20. p. 790-795.

228. Spalteholz W. Uber die Arterien der Herzwand. Deutsche patholog. Gesellschaft 1909. p. 121-124.

229. Spalteholz W. Ueber Durchsichtigmachen. II. Aufl. Leipzig 1914.

230. Steno N. Lymphaticorum varietas. Dans Thomæ Bartholini Acta medica et Philosophica Hafniensia. Vol. II. Hafniæ, 1675, n° XCVII, p. 240-241.

231. Steno N. De glandulis oris et novis inde prodeuntibus salivæ vasis. Lugd. 1661. Dans 234, Vol. I, p. 9.

232. Steno N. De musculis et glandulis observationum specimen, cum epistolis duabus Anatomicis. Hafnia 1664.

233. Steno N. Sudorum origo ex glandulis, etc. Lugd. 1662. Voyez Th. Bartholini. Epist. med. Cent. III, 1667, n° 65.

234. Sténonis N. Opera philosophica. Edited by Vilhelm Maar. Vol. I-II. Copenhagen 1910.

235. Stephanus C. De dissectione partium corporis humani. Paris 1545.

236. Stöhr Ph. Lehrbuch der Histologie, etc. 16 Aufl. Bearb. von Oskar-Schultze. Jena 1915.

237. Sricker S. Hand. der Lehre von den Geweben des Menschen und der Thiere. Leipzig 1871.

238. Stroganow N. A. Recherches sur l'existence de canaux lymphatiques dans la tunique interne de l'aorte de l'homme. Arch. de Physiol. 1876. Sér. II, t. III, p. 335-341. (Cité par Waldeyer i Virchow-Hirsch. J. f. d. 1876 p. 39).

239 Sukiennikow W. Topographische Anatomie der bronchialen und trachealen Lymphdrüsen. Berlin 1903 et Berl. klin. Wochenschrift 1903. Bd. 40. p. 316-18, 369-72.

240. Swammerdam J. Tractatus de Respiratione usuque pulmonum. Lugd. Batav. 1667.

241. Swammerdam J. Miraculum natura s. uteri muliebris fabrica. Lugd. Bat. 1679. (Première édition, Lugd. 1672).

242. Swammerdam J. Biblia naturæ (præfatio H. Boerhave). Lugd. 1737-38.

243. Tanasescu I. G. Sur la topographie des vaisseaux lymphatiques du cœur. Bibliographie anatomique, t. XVII, 1908, p. 244-247.

244. Tandler J. Anatomie des Herzens. Jena 1913. Bardelebens Handb. d. Anatomie des Menschen (herausgegeben Karl von Bardelebee). Bd. III. Abt. I.

244a. Tawara S. Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Jena 1906.

245. Teichmann L. Das Saugadersystem vom anatomischen Standpunkte. Leipzig 1861.

246. Teichmann L. Die Lymphgefässe bei entzündlichen Prozessen seröser Häute, ferner der Lungen und der Leber. Bulletin internat. de l'Acad. d. Sc. de Cracovie. Act. 1896, p. 356-363. En polonais dans le compte rendu. Cl. d. sc. math. et nat. Ac. Sc. Cracovie. Vol 34, 1897, p. 1-23.

247. Thannhofer L. v. Histologische Mitteilungon II Die Saftkanälchen der Gefässwände. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1876, p. 402-403.

248. Thorel Ch. Pathologie der Kreislauforgane. Ergebnisse d. all. Path. u. path. Anat. des Menschen u. Thiere 1910. Abt. II. p. 132-711.

249. Thorel dans Lubarsch-Ostertag : Ergebnisse d. allg. Pathol. u. path. Anat. Bd. 17 Abt. II, 1915, p. 145.

250. Tigerstedt R. Die Entdeckung des Lymphgefässsystemes. Skand. Archiv. f. Physiol. Bd. V, 1895, p. 89-110.

251. Toldt C. Beiträge z. Histologie u. Physiologie des Fettgewebes. Sitzungsb. d. Wien. Akad. d. Wiss. Math. nat. Abt. Bd. 62, 1870.

252. Toldt C. Lehrbuch d. Gewebelehre. 2. Aufl. Stuttgart, 1884.

253. Tourneux et Hermann. Recherches sur quelques épithéliums plats dans la série animale. Journal de l'Anatomie, 1876, p. 386-424

254. Unna P.-G. (senior). Lymphgefässe der Haut. Ziemmssens Handb. d. spez. Path. u Therapie. Bd. 14, I 1903. Handb. d. Hautkrankheiten, p. 104 ff.

255. Unna P. (junior). Untersuchungen über die Lymph-und Blutgefässe der äusseren Haut mit besonderer Berücksichtigung der Haarfollikel. Archiv. f. mikr. Anatomie, 1908. Bd. 73, p. 161-208.

256. Verheyen. Anatomia corporis humani. Lipsiæ 1699.

257. Veslingius J. Syntagma anatomicarum, commentario atque appendice a G. Blasius. Ed. II. Amstelod 1666.

258. Vieussens R. Novum vasorum corporus humani Systemata. Amstelodami 1705.

259. Vieussens R. Nouvelles découvertes sur le cœur. Paris 1706. Cité par Portal, 179, t. IV, p. 26.

260. Vieussens R. Traité nouveau de la structure du cœur et des causes du mouvement naturel du cœur. Toulouse 1715.

261. Walter J. G. Anatomische Beobachtungen. Berlin 1782.

262. Walter R. Uber die « Stomata » der serösen Hölhen. Anat. Hefte 139, 1912 (Bd. 46. Heft 2, p. 273 341).

263. Weber E.-H. Hildebrandt's Handbuch der Anatomie des Menschen. Ed. 4. Bd. 3. Braunschweig, 1830 1831.

264. Wedl C. Histologische Mitteilungen 3. Ueber die Lymphgefässe des Herzens. Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, math-natur. Cl. Bd. 64, Abt. 1, p. 402-405, 1871.

265. Winslöw J. B. Exposition anatomique de la structure du corps humain. Paris 1732.

266. Zimmerl U. Contributo alla conoscenza della struttura e delle variazioni regionali dell' endocardio nel cavallo. Parma 1901. Cité par Favaro (59).

Imp. Jules Céas et Fils. — Valence et Paris.

RÉSUMÉ

Arbejdet indeholder en comparativ-anatomisk Undersögelse af Hjertets Lymfekarsystem i Tilslutning til en Gennemgang og Efterprövelse af de herom foreliggende Arbejder, som viser at vort hidtidige Kendskab til Emnet er meget mangelfuldt, da det for Epicardiets Vedkommende er ufuldstændigt og for Myocardiets og Endocardiets Vedkommende hovedsagelig er baseret paa fejle Tydninger af Injectioner paa Dyrehjerter.

Undersögelserne er foretaget paa et enkelt-og dobbeltinjiceret Materiale af 200 Hjerter fra Mennesker og elleve forskellige Pattedyr. Lymfekarnettenes Specifitet er overalt fastslaaet ved mikroskopisk Undersögelse. Forf.'s 108 Illustrationer er for Störstedelen fotograferede direkte efter Præparaterne ; desuden er gengivet de vigtigste ældre Figurer Emnet vedrörende.

I Tilslutning til den historiske Gennemgang af Emnet gives tillige en kort Oversigt over Opstaaelsen og Udviklingen af Teorierne om Lymfekarsystemets Udspring i Vævene, samt over Lymfekarinjectionskunstens ældste Historie og Udvikling.

I Chap. I. omhandles Lymfekarrene og deres Net i Hjerteventriklernes Epicardium. — I 1-6 fremstilles, illustreres og kommenteres disse Lymfekars ældste Historie siden Rudbecks förste Beskrivelse og Nuck's Injection af Hovedstammerne indtil Cruikshank's og Mascagni's Injectioner. Endvidere berettes om Thomas Bartholin's Grundlæggelse af den direkte Lymfekarinjections Teknik og dennes videre Udvikling, samt om Bartholin's og andres Theorier om Lymfekarrenes Udspring. — I 7 berettes om Fohmann's Beskrivelse af den indirekte Lymfekarinjections Teknik og Injection af de finere Lymfekarnet paa Menne-

skehjertet, samt om Læren om de lukkede Lymfekar. — I 8 omtales Teichmann's og v. Recklinghausen's Paavisning af Lymfekapillærernes selvstændige Væg, hvorefter Theorien om Saftkanaler og Stomata gennemgaaes. Tilslut omtales bl. a. Wedl's Injectioner af Lymfekapillærnet i Faareepicardiet og Bizzozero & Salvioli's Undersögelse af saadanne i Menneskeepicardiet. — I 9 fremsættes Sappey's klassiske Beskrivelse af de grovere Lymfekarnet i Epicardiet, som af ham tilskrives Myocardiet, samt Nyström's Fund af en ny Aflöbsstamme. — I 10 fremsættes Mouchet's og Rainer's comparativ-anatomiske Undersögelser af Lymfekarnettene, Aflöbsstammerne og de intrapericardiale Glandler, hvorefter Forf.'s Erfaringer med Hensyn til Glandlernes Forekomst etc. fremsættes og illustreres.— I 11 fremsættes og kommenteres den Sabin'ske Skoles Undersögelser over Hjertelymfekarrenes Anlæg og Forlöbsmaade hos Fosteret. — I 12 gennemgaaes de gamle Lymfekarinjectörers Angivelser om Fyldning af Lymfekar ved Injection alene igennem Blodkarrene. Forf.'s Erfaringer herom hos Dyr og Mennesker fremsættes og illustreres. — I 13 gennemgaaes Spörgsmaalet om Fedtvævets Lymfekarholdighed, hvorefter Forf.'s Erfaringer om Lymfekarrenes Forhold til de epicardiale Fedtaflejninger hos Mennesker og Dyr fremsættes og illustreres. — I 14 suppleres den tidligere kendte grovere Anatomi af Epicardiets Lymfekarnet med Forf.'s Beskrivelser og Illustrationer af de finere Bestanddele af dette, Lymfekapillærerne og Lymfekapillærnettet. — I A. sammenlignes de tidligere Beskrivelser af Lymfekarnettet i Menneskehjertets Epicardium, hvorpaa det paavises og illustreres, at der overalt paa Ventriklerne foruden det kendte stormaskede Net findes et rigt Net af langt finere Lymfekar og Lymfekapillærer. Dettes Morfologi og Fordeling i Epicardiet gennemgaaes og illustreres, hvorpaa Forf's Resultater sammenholdes med Bizzozero & Salvioli's. — I B. gennemgaaes og illustreres de finere Lymfekarnet og deres kapillære Bestanddele i de forskellige Dyrehjerters Epicardium, hvoraf flere ikke tidligere har været undersögte. De tidligere spredte og sparsomme Iagttagelser samles og udvides, hvorefter de i Dyreepicardierne fundne Forhold sammenholdes indbyrdes og med de i Menneskeepicardiet fundne. — I C. omtales og illustreres Lymfekarnettenes Forhold i Epicardiet omkring de store Vasa samt i disses Adventitia hos Mennesker og Dyr.

I Chap. II omhandles Lymfekarnettene i Hjerteventriklernes Myocardium. — I 1 fremstilles, hvorledes Forestillingerne om saadanne Lymfekar efterhaanden antager fastere Form og deres Existens navnlig hævdes af Sappey. — I 2-3 gennemgaas den fra mange Sider förte Strid, om der virkelig findes vægholdige Lymfekar i Myocardiet med Aflöb til de epicardiale Net, eller om Myocardiet er en « Lymfesvamp » der kun indeholder lymfefyldte Bindevævsspalter, der tömmersigi de epicardiale Net. Kun Salvioli lykkedes det i Faaremyocardiet at paavise ægte Lymfekar, men dette Arbejde gik hovedsagelig i Glemmebogen — I 4-5 berettes om Nyströms Forsög paa at forlige de modstridende Anskuelser efter Undersögelser af Faaremyocardiet, samt om Bock's Beskrivelse af Raadyrmyocardiets overvældende Rigdom paa Lymfekar. — I 6 fremlægges Forf.'s Erfaringer med Injectioner af Dyre-og Menneskemyocardiets Lymfekarnet, hvis Morfologi etc. beskrives og illustreres. — I A. paavises först ved Injectioner paa samme Materiale, som Bock anvendte, at dennes Fremstilling helt igennem er fejlaglig, idet han overalt har antaget de injicerede Blodkapillærnet og Vener for at være Lymfekarnet. Dernæst bekræftes ved Injectioner paa Faaremyocardiet, at Salvioli's Beskrivelse af de grovere myocardiale Lymfekarnets Morfologi er i det væsenlige korrekt, hvorpaa följer Forf.'s Beskrivelse af endnu finere Lymfekarnet og disses kapillære Bestanddele. De forskellige Dele af det myocardiale Lymfekarnet belyses og illustreres derefter med Exempler fra forskellige Dyrehjerter, som ikke tidligere har været undersögte. — I B. beskrives og illustreres Morfologien etc. af Lymfekarnettene i Menneskehjertets Myocardium, som viser sig i alt væsentligt at forholde sig som Dyrehjerternes. Overalt findes et anastomoserende Netværk af Lymfekar og Kapillærer, der hovedsagelig samler sig omkring Arterierne, og i de indre og ydre Lag af Myocardiet staar i Forbindelse med de endo-og epicardiale Lymfekarnet.

I Chap III omhandles Lymfekarnettene i Hjerteventriklernes Endocardium. — I 1 fremstilles og kommenteres de ældste Undersögelser over Lymfekarnet i Dyreendocardiet af Lauth samt af Ebert og Belajeff, som advarer mod Forveksling med Purkinjetraadnettene, der ogsaa lader sig injicere. Purkinjetraadnettene omtales og illustreres. — I 2 paavises det, at Sappey's Beskrivelse af de endocardiale Lymfekarnet beror paa, at han hovedsagllig har injiceret

Purkinjetraadnettet og antaget dette for at være et Lymfekarnet. — I 3 paavises, at den samme Fejltagelse er begaaet af Mouchet — I 4 fremstilles og illustreres Forf.'s Erfaringer om Lymfekarnettenes Forhold i Dyre-og Menneskeendocardiet. — I A. gennemgaaes den rigt varierede Morfologi af Lymfekarnettene de forskellige Steder i Endocardiet paa de forskellige Dyrehjerter, samt Lymfekarnettenes Beliggenhed i Endocardiet, Aflöb til og Forbindelse med de myocardiale Net. — I B. omtales Lymfekarnettets Morfologi i Menneskeendocardiet paa de faa bindesvævsrigere Steder, hvor Injectionen lykkedes. Det vises, at Lymfekarnettet her ligesom i Dyrehjerterne er anbragt i det subendocardiale Bindevæv med Anastomoser til Lymfekarnettene i de indre Myocardlag samt större Aflöbskar, der dukker ned i Myocardiet og slutter sig til de samlende Lymfekarnet om Arterierne. — I 5 gennemgaaes det i Litteraturen foreliggende samt Forf.'s Undersögelser over de sparsomme Lymfeka ri Chordæ tendineæ og Klapper hos forskellige Dyr; hos Mennesket er saadanne Lymfekar ikke paavist af Forf.

I Chap. IV omhandles i A. B. C. de i Litteraturen foreliggende Angivelser om Lymfekar i Atriernes Vægge samt Forf.'s Undersögelser og Illustrationer heraf. I Atriernes Endo-og Myocard er Lymfekarnet kun paavist hos forskellige Dyr, men ikke hos Mennesket. I Atriernes Epicard lykkes Paavisningen baade hos Dyr og Mennesker. I D fremsættes Anskuelserne om, hvorvidt der findes Lymfekar i Blodkarrenes Intima eller ej. Forf. mener ikke, at saadanne findes.